ANEJO Nº 23: DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 1

1.1 IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO 1
1.2 ANTECEDENTES 1
1.3 MOTIVACIÓN DE LA APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE TRAMITACIÓN AMBIENTAL 3
1.3.1 Ley de evaluación ambiental autonómica 3
1.3.2 Ley de evaluación ambiental estatal 4

2. UBICACIÓN Y OBJETO DEL PROYECTO 6

2.1 UBICACIÓN DEL PROYECTO. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL 6
2.2 OBJETO DEL PROYECTO 9

3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SUS ACCIONES 10

3.1 DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO: DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS 10
3.1.1 Conducciones 10
3.1.2 Balsa de regulación 13
3.1.3 Camino de acceso. 16
3.1.4 Estación de bombeo 16
3.1.5 Automatismo y control 17
3.1.6 Suministro eléctrico 18
3.1.7 Servicios afectados 20
3.2 DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES Y RECURSOS NATURALES 20
3.2.1 Agua 20
3.2.2 Energía 20
3.2.3 Roca y tierras 20
3.3 RESIDUOS Y OTROS ELEMENTOS DERIVADOS DE LA ACTUACIÓN 21
3.3.1 Clasificación y descripción de los residuos 21
3.3.2 Reutilización de RCD´S 23

4. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS: EXAMEN MULTICRITERIO 24

4.1 CONSIDERACIONES INICIALES 24
4.2 DESCRIPCIÓN DE ALTERNATIVAS 24
4.2.1 Alternativas según la implantación de las instalaciones 24
4.2.2 Alternativa 1 25
4.2.3 Alternativa 2 25
4.2.4 Alternativas según la elección de paneles fotovoltaicos 25
4.2.5 Alternativas según el trazado de las conducciones de impulsión 25
4.2.6 Alternativas según el material de las conducciones 30
4.3 EXAMEN MULTICRITERIO DE LAS ALTERNATIVAS 34
4.3.1 Valoración multicriterio 34
4.4 JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA 34

5. INVENTARIO AMBIENTAL 35

5.1 MARCO GEOGRÁFICO 35
5.2 CLIMA 35
5.2.1 Caracterización climatológica 35
5.2.2 Clasificación agroclimática de la zona 38
5.3 CALIDAD ATMOSFÉRICA 42
5.4 GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA 43
5.4.1 Topografía y relieve 45
5.5 HIDROLOGÍA. MASAS DE AGUA 45
5.6 SUELO 47
5.7 FLORA Y VEGETACIÓN 48
5.7.1 Vegetación potencial 48
5.7.2 Catálogo florístico y arboleda singular 50
5.7.3 Vegetación en la zona de estudio 51
5.7.4 Hábitatas de interés comunitario 52
5.8 FAUNA 54
5.8.1 Unidades faunísticas 55
5.8.2 Fauna en la zona de estudio 57
5.9 PAISAJE 57
5.10 ESPACIOS NATURALES DE LA RED NATURA 2000 58
5.11 OTROS ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS 59
5.12 PATRIMONIO CULTURAL Y ARQUEOLÓGICO 59
5.12.1 Patrimonio histórico y cultural 60
5.12.2 Vías pecuarias 60
5.13 MEDIO SOCIOECONÓMICO 61
5.14 CAMBIO CLIMÁTICO 62
5.14.1 Infraestructuras existentes 65

6. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS 66

6.1 DEFINICIONES SEGÚN EL MARCO LEGAL VIGENTE 66
6.2 EFECTOS PREVISIBLES SOBRE EL ENTORNO Y SUS VALORES AMBIENTALES 66
6.2.1 Valoración sobre la incidencia sobre la calidad atmosférica 67
6.2.2 Valoración de la incidencia sobre las masas de agua 67
6.2.3 Valoración de la incidencia sobre el suelo 67
6.2.4 Valoración de la incidencia sobre la flora y la vegetación 68
6.2.5 Valoración de la incidencia sobre la fauna 69

6.2.6 Valoración de la incidencia sobre el paisaje ... 69
6.2.7 Valoración de la incidencia sobre los espacios de la red Natura 2000 ... 69
6.2.8 Valoración de la incidencia sobre otros espacios protegidos ... 69
6.2.9 Valoración de la incidencia sobre el patrimonio cultural y arqueológico ... 70
6.2.10 Valoración de la incidencia sobre el medio socioeconómico ... 70
6.2.11 Valoración de la incidencia sobre el cambio climático ... 70
6.2.12 Riesgo de incendios ... 70
6.3 Valoración global de los efectos ... 71

7. VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE EL RIESGO DE ACCIDENTES GRAVES O CATÁSTROFES ... 79

7.1 Consideraciones previas ... 79
7.1.1 Definición de riesgo ... 80
7.1.2 Desastres causados por riesgos naturales (catástrofes). Peligros relacionados con el clima ... 80
7.1.3 Desastres ocasionados por accidentes graves ... 80
7.1.4 Accidentes y catástrofes relevantes. Incidencias de riesgos ... 81
7.2 Riesgo de catástrofes. Peligros relacionados con el clima ... 81
7.2.1 Riesgos por variaciones extremas de temperatura ... 81
7.2.2 Riesgo por precipitaciones extremas ... 84
7.2.3 Riesgo de inundación de origen fluvial ... 86
7.2.4 Riesgo de fenómenos sísmicos ... 87
7.2.5 Riesgo de incendios forestales ... 88
7.3 Riesgos de accidentes graves ... 89
7.3.1 Rotura de la balsa ... 89
7.3.2 Incendios ... 91
7.3.3 Riesgo de vertidos químicos ... 91
7.4 Vulnerabilidad del proyecto ... 91
7.5 Soluciones de adaptación frente a los riesgos identificados ... 91

8. ESTABLECIMIENTO DE MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS ... 93

8.1 Buenas prácticas de obra ... 93
8.2 Divulgación y formación en buenas prácticas agrícolas ... 94
8.3 Medidas para el control de los efectos sobre la calidad atmosférica ... 95
8.3.1 Prevención de emisión de partículas en suspensión ... 95
8.3.2 Prevención de emisiones procedentes de los motores de combustión ... 95
8.3.3 Prevención de ruido ... 96
8.4 Medidas para el control de los efectos sobre las masas de agua ... 96
8.5 Medidas para el control de los efectos sobre el suelo ... 98
8.6 Medidas para el control de los efectos sobre la flora, la vegetación y los hábitats de interés comunitario ... 100
8.7 Medidas para el control de los efectos sobre la fauna ... 101
8.8 Medidas para el control de los efectos sobre el paisaje ... 105
8.9 Medidas para el control de los efectos sobre los espacios de la Red Natura 2000 ... 105
8.10 Medidas para el control de los efectos sobre otros Espacios Protegidos ... 105
8.11 Medidas para el control de los efectos sobre los factores socioeconómicos ... 105
8.12 Medidas para el control de residuos ... 106

9. PROGRAMA DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL ... 107

9.1 Objetivos del Plan de Vigilancia Ambiental ... 107
9.1.1 Requerimientos del Plan de Vigilancia Ambiental en el Ámbito del prtr ... 107
9.2 Descripción del programa de vigilancia ambiental ... 108
9.3 Seguimiento y control ... 108
9.4 Informes ... 109
9.5 Actividades específicas de seguimiento ambiental ... 110
9.5.1 Vigilancia del marcaje del área afectada por la obra y de las zonas a preservar (jalonamiento) ... 110
9.5.2 Gestión de accesos a la obra y conservación de caminos existentes: caminos vecinales y vías pecuarias 111
9.5.3 Control de la ubicación y uso de las instalaciones, almacenes y parque de maquinaria ... 112
9.5.4 Control de la maquinaria de la obra ... 113
9.5.5 Control de la contaminación atmosférica ... 114
9.5.6 Gestión integrada de tierras y materiales de obra ... 115
9.5.7 Vigilancia de vertidos y control de residuos ... 116
9.5.8 Vigilancia de las operaciones de retirada, acopio y extendido de la tierra vegetal ... 117
9.5.9 Vigilancia de la afección sobre la vegetación ... 118
9.5.10 Gestión de los trabajos de restauración de la vegetación ... 120
9.5.11 Control de las medidas para la protección de la fauna ... 122
9.5.12 Control de la adecuación morfológica y paisajística ... 125
9.5.13 Control del patrimonio cultural. Vigilancia arqueológica ... 126
9.6 Presupuesto del Plan de Vigilancia Ambiental ... 127

10. CONCLUSIONES ... 126

11. EQUIPO REDACTOR ... 126

12. BIBLIOGRAFÍA ... 127

APÉNDICE 1. LEGISLACIÓN AMBIENTAL APLICABLE

APÉNDICE 2. EVALUACIÓN AMBIENTAL DE REPERCUSIONES EN ESPACIOS DE LA RED NATURA 2000

APÉNDICE 3. COORDINACIÓN CON ORGANISMOS

APÉNDICE 4. ESTUDIO ACÚSTICO

APÉNDICE 6. RESUMEN NO TÉCNICO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

APÉNDICE 7. CARTOGRAFÍA AMBIENTAL

1. INTRODUCCIÓN

1.1 IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

TÍTULO	**PROYECTO DE OBRAS COMPLEMENTARIAS PARA EL APROVECHAMIENTO DEL AGUA REGENERADA DE LA E.D.A.R. DE EL EJIDO (ALMERÍA)**
ÁMBITO	Abastecimiento y riego
MUNICIPIO	El Ejido
PROVINCIA	Almería
PROMOTOR	Sociedad Mercantil Estatal de Infraestructuras Agrarias (SEIASA)
OBJETIVOS	El objeto del presente proyecto es el aprovechamiento del agua regenerada proveniente del terciario de la E.D.A.R. de El Ejido para uso agrícola, para ello el proyecto contempla la ejecución de una balsa, así como una red de conducciones y sistema de bombeo e impulsiones para incluir el agua regenerada en el sistema hidráulico de cada una de las comunidades de regantes que se ven beneficiadas por el presente proyecto.

Tabla 1:identificación del proyecto

1.2 ANTECEDENTES

El acuífero del Campo de Dalías fue declarado, provisionalmente, sobreexplotado por el Real Decreto 2618/1986 de 24 de diciembre, por el que se aprueban referentes a acuíferos subterráneos. Dicha declaración fue debida a la fuerte disminución de las reservas detectadas ya la aparición de fuertes fenómenos de intrusión marina. El 21 de septiembre de 1995 fue realizada la declaración definitiva de sobreexplotación.

En el Real Decreto 1664/1998, de 24 de Julio, por el que se aprueba el Plan Hidrológico de la Confederación Hidrográfica del Sur, se especifica en su artículo 26 la declaración de sobreexplotación del acuífero del Campo de Dalías. La Confederación Hidrográfica del Sur elaboró en 2001 el Plan de Ordenación correspondiente. Su objetivo era corregir esta situación, para lo cual contemplaba la reducción de las extracciones en 50 hm^3, intentando volver a la situación existente en el año 1984. Las medidas contempladas en dicho Plan consistieron en la asignación de recursos regulados en el embalse de Beninar o de las Fuentes de Marbella (20hm^3/año), la reutilización de aguas residuales (5 hm^3/año), la desalación del agua de mar (20 hm^3/año), y las prácticas de ahorro de agua de riego (5hm^3/año). Sin embargo, este plan nunca ha sido puesto en práctica.

En el Real Decreto 1331/2012, de 14 de septiembre, por el que se aprueba el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas, para el ciclo 2009-2015, se expone la situación de mal estado cuantitativo y químico que presenta la masa de agua subterránea 060.013 Campo de Dalías – Sierra de Gádor.

La situación se mantiene en la revisión del mencionado Plan, Real Decreto 11/2016, de 8 de enero, por el que se aprueba el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas, para el ciclo 2015-2021.

En la Ley de Aguas para Andalucía, Ley 9/2010, de 30 de Julio, establece en su artículo 54. Masas de agua subterránea en riesgo de no alcanzar el buen estado, que la Consejería competente en materia de agua, llevara a cabo las siguientes medidas:

a) Procederá a la constitución de oficio de una comunidad de usuarios de masas de agua subterránea.

b) Aprobará de oficio, o a propuesta de la comunidad de usuarios o de cualquier parte interesada, un programa de medidas de recuperación de la masa de aguas afectada

La Resolución de 25 de Julio de 2017, de la Dirección General de Planificación y Gestión del Dominio Público Hidráulico, por la que se adoptan las medidas dispuestas en el artículo 54 de la Ley de Aguas de Andalucía, acuerda:

1. Delimitar el ámbito territorial de la masa de agua subterránea Campo de Dalias-Sierra de Gador.
2. Encomendar con carácter temporal a la Junta Central de Usuarios del Acuífero del Poniente Almeriense
3. Compeler a todos los usuarios del Acuífero del Campo de Dalías a su integración en la Junta Central de Usuarios.

Los puntos 4 y siguientes hasta el 12 hacen referencia a una serie de limitaciones y prohibiciones que afectan a los titulares de aprovechamientos.

12. Proceder a la elaboración de un programa de medidas de recuperación de la masa de agua Campo de Dalías-Sierra de Gádor.
13. Limitar la extracción máxima de agua subterránea para la masa afectada por esta resolución, en función de las previsiones contenidas en el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica.
14. Al objeto del control efectivo del régimen de explotación y respeto a los derechos sobre las aguas, la Consejería competente en materia de aguas, celebrara un convenio de colaboración.

Al amparo de la mencionada resolución del 25 de Julio de 2017, y cumplimentando el punto segundo de los acuerdos, se procedió por parte de la Junta Central de Usuarios del Acuífero del Poniente Almeriense a la redacción de la propuesta de "PROGRAMA DE MEDIDAS DE RECUPERACION DE LA MASA DE AGUA SUBTERRANEA 060.013, CAMPO DE DALIAS-SIERRA DE GADOR. (ALMERIA) Años 2019/2024".

Por encargo de la Junta Central de Usuarios del Acuífero Poniente Almeriense (JUCUAPA), se redacta el presente **PROYECTO DE OBRAS COMPLEMENTARIAS PARA EL APROVECHAMIENTO DEL AGUA REGENERADA DE LA E.D.A.R. DE EL EJIDO (ALMERÍA).** El proyecto tiene por objeto el dar uso agrícola al agua regenerada proveniente del sistema terciario de la E.D.A.R. de El Ejido.

Se define la reutilización de aguas como la aplicación del agua antes de su devolución al dominio público hidráulico y al marítimo terrestre para un nuevo uso privativo de las aguas que, habiendo sido utilizadas por quien las derivó, se han sometido al proceso o procesos de depuración establecidos en la correspondiente autorización de vertido y a los necesarios para alcanzar la calidad requerida en función de los usos a que se van a destinar. La reutilización de aguas depuradas cumple un doble objetivo, el socioeconómico, al garantizar el suministro hídrico en comarcas deficitarias, contribuyendo a la supervivencia de la agricultura en estas zonas y posibilitar la diversificación de cultivos de alta rentabilidad que van a generar beneficios económicos y sociales, y un segundo objetivo, medioambiental, al reducir la contaminación de vertidos de aguas residuales al mar y ríos.

En España, la legislación específica que regula la utilización de aguas regeneradas se recoge en el Real Decreto 1620/2007 (BOE, 2007) por el que se establece el régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas, las condiciones de calidad que debe cumplir el agua regenerada para su uso y una serie de definiciones que se detallan a continuación, destacando la definición del concepto de reutilización y la introducción del concepto de agua regenerada. Además, con fecha de mayo de 2020, fue publicado el Reglamento (UE) 2020/741 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de mayo de 2020, relativo a los requisitos mínimos para la reutilización del agua, que será aplicable a partir del 26 de junio de 2023.

Asimismo, el presente proyecto define las actuaciones necesarias para la ejecución y puesta en funcionamiento de las infraestructuras hidráulicas necesarias para el aprovechamiento del agua regenerada destinada a uso agrícola.

Las actuaciones incluidas en el presente proyecto están enmarcadas dentro del Anexo I del Convenio firmado el 25 de junio de 2021 entre el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación y la Sociedad Mercantil Estatal de Infraestructuras Agrarias, S.A., en relación con las obras de modernización de regadíos del "Plan para la mejora de la eficiencia y la sostenibilidad en regadíos" incluido en el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

El Plan para la mejora de la eficiencia y la sostenibilidad en regadíos (Inversión C3.I1 del PRTR) cuenta con una dotación de 563.000.000 € a cargo del Mecanismo de Recuperación y Resiliencia, para inversiones en modernización de regadíos sostenibles, con el objetivo de fomentar el ahorro del agua y/o la mejora de la eficiencia y la sostenibilidad energética en los regadíos españoles.

Desde los 60 del pasado siglo XX, en la provincia de Almería, y especialmente en las comarcas de poniente almeriense se ha sufrido una "revolución agraria" de gran importancia, que gracias a la tecnificación de sistemas de cultivo bajo plástico ha promovido una trasformación total del campo almeriense, debido a las altas producciones y rentabilidades de los diferentes cultivos invernados, año tras año se han ido incrementando el número de hectáreas de cultivo.

Lógicamente uno los recursos fundamentales, sino el que más, para este tipo de actividad es el agua, máxime en una provincia como Almería donde la climatología es extremadamente árida y las precipitaciones anuales no restan suficientes para cubrir las necesidades hídricas de tantas hectáreas de cultivo. Es por este motivo por el que la mayoría de los acuíferos de la provincia se encuentran sobre explotados, y en algunos casos debido a la intrusión marina con una calidad de agua que no resulta ser la ideal para su uso agrícola.

El proyecto supone una modernización de la red de riego de las comunidades de regantes Sol Poniente y Tierras de Almería, para el aprovechamiento del agua regenerada de la E.D.A.R. de El Ejido, mediante la ejecución de una balsa de acumulación y si impulsión a la actual red de distribución que ambas comunidades poseen para su distribución a diversas balsas de regulación, donde esta agua será mezclada con el agua empleada en la actualidad para riego, que es íntegramente proveniente del acuífero del campo de Dalias, la energía necesaria para el sistema de bombeo provendrá de una planta solar fotovoltaica de nueva construcción incluida en el presente proyecto.

Las comunidades de regantes de Tierras de Almería y Sol Poniente, mayoritarias en superficie del cultivos en el Campo de Dalías son miembros de la Junta Central de Usuarios del Acuífero del Poniente Almeriense (JUCUAPA), que dispone, para abastecer a las parcelas de riego integradas en dicha junta de usuarios, de una concesión de para captación de un total de 145,87 hm^3 anuales del acuífero del campo de Dalías, que se desglosa en 16,60 hm^3 anuales de recursos superficiales regulados, 10,33 hm^3 anuales de superficies fluyentes y 118,95 hm^3 anuales de recursos subterráneos, según se refleja en Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas. La comunidad de regantes Solponiente cuenta con un derecho de aprovechamiento de aguas subterráneas de 12,60 hm^3 anuales y la comunidad de regantes Tierras de Almería de 8,61 hm^3. alcanzando un total de 21,21 hm^3 totales. Los certificados de derecho de aprovechamiento se encuentran incluidos en el Anejo 24.- Información y documentación relacionada con el PRTR.

La actuación abastecerá a la red general de riego de las Comunidades de Regantes Sol Poniente y Tierras de Almería que se beneficiarán de la misma, de modo que cualquier parcela perteneciente a una de estas Comunidades de Regantes se verá afectada por las obras. Igualmente existen comunidades de regantes que se ven beneficiadas de la actuación y que reciben el agua a través de conducciones de Sol Poniente y de Tierras de Almería. Se muestra, a continuación, una tabla resumen del listado de parcelas:

Comunidad de Regantes	**Nº de parcelas afectadas**	**Superficie parcela (Ha)**
Sol Poniente	3055	1.943,9265
Tierras de Almería	1862	2.435,6648
Virgen del Martirio y Salvador Montoya (*)	187	271,9504
El Tera (*)	46	52,1794
Unión de Todos (**)	590	429,6378
	TOTAL	**5.133,3589**

(*) Comunidades de Regantes pertenecientes a la JCUAPA que reciben el agua a través de las conducciones de la C.R. Tierras de Almería.

(**) Comunidad de Regantes pertenecientes a la JCUAPA que reciben el agua a través de las conducciones de la C.R. Sol Poniente.

El objeto del proyecto es solamente el aprovechamiento las aguas regeneradas de la E.D.A.R. de El Ejido, de manera que el volumen que se incluya proveniente de la E.D.A.R. supondrá una reducción directa del volumen de extracción del acuífero del Campo de Dalías. En ningún caso el proyecto implica un incremento en la superficie de regadíos.

Dada la situación de sequía en las cuencas hidrográficas y a la creciente preocupación de la ciudadanía en este tema, se precisa incrementar la disponibilidad de recursos hídricos para el riego, siendo la opción prioritaria aprovechar las aguas residuales tratadas. La reutilización del agua implica indiscutibles progresos y conlleva considerables beneficios económicos (ahorro en costosas infraestructuras), medioambientales (reducción de la presión sobre los ecosistemas y acuíferos tan castigados en la zona del poniente almeriense) y sociales (los sistemas de depuración y reutilización pueden incrementar los beneficios agrícolas y dar un mejor acceso al agua a las comunidades menos favorecidas). A este respecto, la Estación Depuradora de Aguas Residuales de El Ejido cuenta con una línea de tratamiento terciario que históricamente nunca ha funcionado con continuidad, permaneciendo la mayor parte del tiempo en desuso.

La E.D.A.R. de El Ejido se construyó en 1999 para dar tratamiento a un caudal de 12.459 m^3/d mediante un proceso de fangos activos de media carga con digestión anaerobia de los fangos. La instalación se dotó inicialmente con un tratamiento terciario compuesto por microfiltración y ósmosis inversa. Posteriormente se le añadió un tratamiento de filtración mediante filtros de arena de limpieza en continuo. Ninguna de estas instalaciones del tratamiento terciario ha funcionado con continuidad.

Recientemente se ha aprobado por tramitación de emergencia las **OBRAS DE EMERGENCIA DEL ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA DEL TRATAMIENTO TERCIARIO DE LA ESTACION DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES (E.D.A.R.) DE EL EJIDO (ALMERÍA)**, que en la actualidad se encuentran en fase de ejecución. Por lo tanto, se va dotar a la E.D.A.R. con la instalación de una línea adicional de tratamiento terciario para la E.D.A.R. de El Ejido que podrá tratar un volumen máximo de hasta 6.000 m^3/d, el cual dará una alta calidad de agua producto, y estará formado por la instalación de un sistema MBR o biorreactor de membranas. De esta forma se dará tratamiento a 12.000 m^3/d mediante el tratamiento terciario convencional existente en la E.D.A.R, el cual deberá ser ampliado, y 6.000 m^3/d mediante el tratamiento biológico MBR adicional.

Actualmente la E.D.A.R. de El Ejido tiene un caudal de entrada de 16.500 m^3/d con una previsión de 18.000 m^3/d de manera continua, considerando las variaciones de entrada de caudal en entrada. Se considera un caudal punta de Q_p=880 m^3/h. Las CCRR Sol Poniente y Tierras de Almería, a través de la JCUAPA, trasladan las demandas hídricas para el uso de estos volúmenes de agua. Las obras de emergencia de la E.D.A.R. cuenta con la incorporación de una conducción en gravedad para el llenado de la balsa que se contempla en el presente proyecto.

Por un lado, la Comunidad de Regantes Sol Poniente precisa de la ejecución de ramales hasta la conexión con redes existentes en dos puntos de la cañada de Onayar. El caudal demandado por su parte asciende a 150 l/s, precisando la ejecución de canalizaciones de riego en impulsión con una longitud de 1.070,65 m y 3.486,12 m.

Por otro lado, Comunidad de Regantes Tierras de Almería precisa la ejecución de un ramal hasta conexión con redes existentes en el Diseminado Soto los Altos para un caudal de 250 l/s, precisando la ejecución de canalizaciones de riego en impulsión con una longitud de 4.408,26 m.

La previsión de la E.D.A.R. de El Ejido es proporcionar estos caudales de manera continua durante las 24 horas. Teniendo en consideración los tramos valles y los tramos punta en función de los caudales de entrada en las E.D.A.R. y los horarios de riego de las diferentes comunidades de regantes, se hace necesario y justificable la ejecución de una balsa de regulación que proporcione el caudal eficientemente en los diferentes tramos horarios de riego y discretizando tramos de suministro para cada comunidad.

La balsa a considerar debe contar con un volumen de almacenamiento para regulación de al menos 2.5 veces el caudal diario aportado por la E.D.A.R. así pues, contamos con un volumen de 41.393 m³. La balsa se ejecutará bajo nivel de rasante existentes en la parcela 1.164 LIB en la Cañada de Ugíjar, de este modo la conducción de llenado de la misma desde la E.D.A.R. se realizará mediante canalización por gravedad.

La salida de la balsa mediante conducciones de impulsión suministrará a cada comunidad de regantes independientemente en función de la demanda. Se define el suministro mediante estación de impulsión a pie de balsa con dos sistemas de impulsión 2+1 bombas y 3+1 bombas para cada una de las CCRR. El consumo eléctrico de la instalación será de un total de 540.120 W, como se detalla en la siguiente tabla:

DEMANDA DE POTENCIAS - ESQUEMA DE DISTRIBUCION TT

- Potencia total instalada:

T.ALMERIA 4		75000 W
T.ALMERIA 3		75000 W
T.ALMERIA 2		75000 W
T.ALMERIA 1		75000 W
SOLPONIENTE 1		110000 W
SOLPONIENTE 2		110000 W
SOLPONIENTE 3		110000 W
ALUMBRADO		100 W
EMERG.		20 W
USOS VARIOS		2000 W
AL. EXT		3000 W
CUADROS PLC		6000 W
CUADROS CONTROL		6000 W
TOTAL....	647120 W	

Tabla 2: Potencia total instalada en el proyecto

El suministro eléctrico de todas las impulsiones definidas se realizará mediante instalación fotovoltaica formada instalación solar de 481,8 kW localizadas en la misma parcela donde se ubicará la balsa de regulación con apoyo de Centro de trasformación y línea de alta tensión. La instalación fotovoltaica proyectada es íntegramente para consumo propio y no para

Además, el proyecto contempla la ejecución de una línea de media tensión (18/30 kV) soterrada, para cumplimentar la potencia demandada que no es capaz de cubrir la planta fotovoltaíca, así como para dar servicio a la estación impulsión para los días de insuficiente producción energética por parte de la estación fotovoltaica. Dicha línea de media tensión tiene una longitud de 768 metros.

Además, el proyecto contempla un sistema de automatización y control de la estación de impulsión.

1.3 MOTIVACIÓN DE LA APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE TRAMITACIÓN AMBIENTAL

1.3.1 LEY DE EVALUACIÓN AMBIENTAL AUTONÓMICA

En el ámbito de la Comunidad Autónoma de Andalucía, la norma que desarrolla los instrumentos de prevención y control ambiental es la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental de Andalucía (Ley GICA), que incluye en su anexo I el listado de categorías de actuaciones sometidas a los instrumentos de prevención y control ambiental. Posteriormente este anexo fue modificado por el anexo III del Decreto-Ley 5/2014, de 22 de abril, de medias normativas para reducir las trabas administrativas para las empresas.

Según las categorías de actuaciones sometidas a los instrumentos de prevención y control ambiental definidas el Anexo I de la Ley 7/2007 de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental (GICA), que fue sustituido por el Anexo III de la Ley 3/2014 y el Decreto Ley 5/2014, de medidas normativas para reducir las trabas administrativas para las empresas. En conclusión, podemos interpretar que **el presente proyecto se encuentra incluido en el grupo 9.5, categoría sometida a Autorización Ambiental Unificada (AAU).** A continuación, se desglosa el encaje del proyecto en los posibles grupos con los que se relaciona:

Al respecto de la producción de energía eléctrica:

2.6	*Instalaciones para la producción de energía eléctrica a partir de la energía solar destinada a su venta a la red, que:* *a) No se ubiquen en cubiertas o tejados de edificios existentes y que ocupen más de 100 ha de superficie.* *b) No se ubiquen en cubiertas o tejados de edificios existentes y que ocupen una superficie de más de 10 ha y se desarrollen en Espacios Naturales Protegidos (incluidos los recogidos en la Ley 2/1989, de 18 de julio, por la que se aprueba el inventario de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía y se establecen medidas adicionales para su protección), Red Natura 2000 y Áreas protegidas por instrumentos internacionales, según la regulación de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.*	*AAU*
2.6. BIS	*Instalaciones para producción de energía eléctrica a partir de la energía solar, destinada a su venta a la red, no incluidas en el apartado anterior ni instaladas sobre cubiertas o tejados de edificios o en suelos urbanos y que, ocupen una superficie mayor de 10 ha*	*AAU**
2.7	*Instalaciones de la categorías 2.6 y 2.6 BIS en suelo no urbanizable, no incluidas en ellas.*	*CA*

En el caso que nos ocupa la producción de energía eléctrica a partir de energía solar es para autoconsumo, con una producción de 481,8 kW, la producción energética íntegramente se destina para el autoconsumo de la estación de impulsión, y en ningún caso para su venta a la red, por lo que esta actuación contemplada en el proyecto no se encuentra incluidas en ninguna de las categorías anteriormente citadas.

Al respecto de las conducciones:

8.9	*Instalaciones de conducción de agua a larga distancia con un diámetro de más de 800 mm y una longitud superior a 40 km.*	*AAU**

En la siguiente tabla se resumen las conducciones contempladas en el proyecto:

Comunidad de regantes	Conducción	Metros proyectados
Sol Poniente	PE 100 Ø 400 mm	1.070,65
	PE 100 Ø 500 mm	3.486,12
Tierras de Almería	PE 100 Ø 630 mm	4.408,26

El proyecto no contempla tuberías con un diámetro superior a los 800 mm, ni con una longitud superior a los 40 Km, por lo que esta actuación contemplada en el proyecto no se encuentra incluida en la citada categoría.

Al respecto de la balsa de riego:

8.1	*Presas, embalses y otras instalaciones destinadas a retener el agua o almacenarla siempre que su capacidad de almacenamiento, nuevo o adicional, sea superior 200.000 metros cúbicos.*	*AAU*

La balsa que se contempla en el proyecto tiene una capacidad de 41.393 m³, cubicación muy inferior a los 200.000 m³ indicados en el Anexo III, por lo que esta actuación contemplada en el proyecto no se encuentra incluidas en la citada categoría.

Al respecto de la superficie de riego:

9.5	*Proyectos de gestión de recursos hídricos para la agricultura, con inclusión de proyectos de riego o de avenamientos de terrenos, cuando afecten a una superficie mayor de 10 hectáreas o bien proyectos de consolidación y mejora de regadíos de más de 100 hectáreas.*	*AAU*

El objeto del proyecto es el aprovechamiento de las aguas residuales provenientes del tratamiento terciario de la EDAR de El Ejido, y, aunque no contempla la ampliación de superficie de regadíos, puede considerarse un proyecto de mejora de regadío, al afectar a una superficie regada suficientemente dotada de agua (5.133,35 ha), sobre la que se consideran oportunas actuaciones que supongan mejoras tendentes al ahorro de agua, o mejoras socioeconómicas de las explotaciones beneficiadas.

Al respecto de la línea eléctrica:

2.15	Construcción de líneas aéreas de transmisión de energía eléctrica de longitud superior a 3.000 metros. Se exceptúan las sustituciones que no se desvíen de la traza más de 100 m.	*AAU*
2.17	*Construcción de líneas aéreas de transmisión de energía eléctrica de longitud superior a 1.000 metros no incluidas en el epígrafe 2.15. Se exceptúan las sustituciones que no se desvíen de la traza más de 100 metros.*	*CA*

La línea proyectada es de media tensión (18/30 kW) soterrada y con una longitud de 768 m; por lo que esta actuación contemplada en el proyecto no se encuentra incluidas en ninguna de las categorías anteriormente citadas.

Al respecto de los espacios naturales protegidos:

13.7	*Los siguientes proyectos cuando se desarrollen en Espacios Naturales Protegidos (incluidos los recogidos en la Ley 2/1989, de 18 de julio, por la que se aprueba el inventario de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía y se establecen medidas adicionales para su protección), Red Natura 2000 y Áreas protegidas por instrumentos internacionales, según la regulación de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad:* *a) Transformaciones de uso del suelo que impliquen eliminación de la cubierta vegetal superiores a 1 hectárea.* *b) Proyectos de gestión de recursos hídricos para la agricultura, con inclusión de proyectos de riego o de avenamientos de terrenos, cuando afecten a una superficie mayor de 10 hectáreas o proyectos de consolidación y mejora de regadíos de más de 100 hectáreas.* *c) Líneas eléctricas para el suministro de energía eléctrica cuya longitud sea superior a 1.000 metros o que supongan un pasillo de seguridad sobre zonas forestales superior a 5 metros de anchura.* *d) Obras de encauzamiento y proyectos de defensa de cauces naturales y sus márgenes.* *e) Instalaciones de conducción de agua a larga distancia con un diámetro de más de 800 mm y una longitud superior a 10 km.*	*AAU*

La balsa e instalaciones fotovoltaicas, así como las tuberías proyectadas se ubican fuera del LIC Artos de El Ejido (ES6110014), La zona de instalaciones se ubica a más de 1 Km de la zona más cercana del LIC, y las conducciones proyectadas discurren íntegramente sobre caminos existentes que discurren fuera de la superficie del LIC; tan solo una pequeña parte de trazado discurre junto a la linde del LIC, aunque sin ocupar superficie alguna del LIC. Debido a que las tuberías proyectadas son de impulsión, no se prevén importantes excavaciones que pudiesen generar un volumen de polvo tal que supusiese una afección al LIC. De todas formas, en el Apéndice 3 al presente anejo se presenta una Evaluación ambiental de repercusiones en espacios de la red natura 2000, en la que se justifica que la actuación no tiene repercusiones negativas sobre ninguno de los valores ambientales que motivaron la inclusión de este espacio en la Red Natura 2000. Por lo que entendemos que el proyecto no se encuentra incluido en la categoría anteriormente citada.

No obstante, siendo el promotor de las obras la Sociedad Estatal de Infraestructuras Agrarias (SEIASA) y el órgano sustantivo la Dirección General de Desarrollo Rural, Innovación y Formación Agroalimentaria del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, se trata de una actuación sometida al alcance de la administración central. Al respecto, la legislación autonómica recoge:

2.Las actuaciones y sus modificaciones indicadas en el apartado anterior, cuya evaluación ambiental sea de competencia estatal, no estarán sometidas a autorización ambiental unificada. Esto no exime a su titular de la obligación de obtener las autorizaciones, permisos y licencias que sean exigibles de acuerdo con la legislación ambiental vigente, que solo se podrán otorgar una vez obtenido el pronunciamiento ambiental favorable correspondiente del órgano ambiental estatal.

1.3.2 LEY DE EVALUACIÓN AMBIENTAL ESTATAL

La Ley 21/2013, de 9 de diciembre de evaluación de impacto ambiental, en su texto consolidado establece lo siguiente en su artículo 7:

Artículo 7. Ámbito de aplicación de la evaluación de impacto ambiental.

1. Serán objeto de una evaluación de impacto ambiental ordinaria los siguientes proyectos:

a) Los comprendidos en el anexo I, así como los proyectos que, presentándose fraccionados, alcancen los umbrales del anexo I mediante la acumulación de las magnitudes o dimensiones de cada uno de los proyectos considerados.
b) Los comprendidos en el apartado 2, cuando así lo decida caso por caso el órgano ambiental, en el informe de impacto ambiental de acuerdo con los criterios del anexo III.
c) Cualquier modificación de las características de un proyecto consignado en el anexo I o en el anexo II, cuando dicha modificación cumple, por sí sola, los umbrales establecidos en el anexo I.

d) Los proyectos incluidos en el apartado 2, cuando así lo solicite el promotor.

2. Serán objeto de una evaluación de impacto ambiental simplificada:

a) Los proyectos comprendidos en el anexo II

b) Los proyectos no incluidos ni en el anexo I ni el anexo II que puedan afectar de forma apreciable, directa o indirectamente, a Espacios Protegidos Red Natura 2000.

c) Cualquier modificación de las características de un proyecto del anexo I o del anexo II, distinta de las modificaciones descritas en el artículo 7.1.c) ya autorizados, ejecutados o en proceso de ejecución, que pueda tener efectos adversos significativos sobre el medio ambiente. Se entenderá que esta modificación puede tener efectos adversos significativos sobre el medio ambiente cuando suponga:

1.º Un incremento significativo de las emisiones a la atmósfera.

2.º Un incremento significativo de los vertidos a cauces públicos o al litoral.

3.º Incremento significativo de la generación de residuos.

4.º Un incremento significativo en la utilización de recursos naturales.

5.º Una afección a Espacios Protegidos Red Natura 2000.

6.º Una afección significativa al patrimonio cultural.

d) Los proyectos que, presentándose fraccionados, alcancen los umbrales del anexo II mediante la acumulación de las magnitudes o dimensiones de cada uno de los proyectos considerados.

e) Los proyectos del anexo I que sirven exclusiva o principalmente para desarrollar o ensayar nuevos métodos o productos, siempre que la duración del proyecto no sea superior a dos años.

Teniendo en consideración el Real Decreto 445/2023, de 13 de junio, por el que se modifican los anexos I, II y III de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental. El presente proyecto puede considerarse incluido en el grupo 1c del Anexo I, por lo que quedaría sometido a tramitación ambiental ORDINARIA, ya que:

Al respecto de la producción de energía eléctrica:

Anexo	Grupo	Tipología de proyecto	Tramitación
I	3 Industria energética	g) Construcción de líneas eléctricas con un voltaje igual o superior a 220 kV y una longitud superior a 15 km, salvo que discurran íntegramente en subterráneo por suelo urbanizado, así como sus subestaciones asociadas. A estos efectos, las líneas aéreas de contacto de las infraestructuras ferroviarias no tienen la consideración de líneas de transmisión de energía eléctrica	Ordinaria
		j) Instalaciones para la producción de energía eléctrica a partir de la energía solar, que no se ubiquen en cubiertas y tejados y que ocupen más de 100 ha de superficie.	
II	4 industria energética	b) Construcción de líneas eléctricas (proyectos no incluidos en el anexo I) con un voltaje igual o superior a 15 kV, que tengan una longitud superior a 3 km, incluidas sus subestaciones asociadas, así como por debajo de los anteriores umbrales cuando cumplan los criterios generales 1 o 2, o no incluyan las medidas preventivas establecidas en el Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión, o discurran a menos de 200 m de población o de 100 m de viviendas aisladas en alguna parte de su recorrido, salvo que discurran íntegramente en subterráneo por suelo urbanizado.	Simplificada
		j) Instalaciones para la producción de energía eléctrica a partir de la energía solar no incluidas en el anexo I, ni instaladas sobre cubiertas o tejados de edificios, así como, las que ocupen una superficie inferior a 5 ha salvo que cumplan los criterios generales 1 o 2.	Simplificada

En el caso que nos ocupa la producción de energía eléctrica a partir de energía solar es para autoconsumo, con una producción de 481,8 kW, ocupando una superficie total de 4.850 m^2. Por otro lado, la línea proyectada es de media tensión (18/30 kW) soterrada y con una longitud de 768 m, por lo que esta actuación contemplada en el proyecto no se encuentra incluidas en ninguna de las categorías anteriormente citadas.

Al respecto de las conducciones:

Anexo	Grupo	Tipología de proyecto	Tramitación
I	9 otros proyectos	16.º Instalaciones de conducción de agua a larga distancia con un diámetro de más de 800 mm y una longitud superior a 10 km.	Ordinaria
II	8 Proyectos de ingeniería hidráulica y de gestión del agua	f) Instalaciones de conducción de agua a larga distancia no incluidas en el anexo I, situadas en suelo no urbano y que tengan una longitud superior a 10 km, así como aquellas por debajo de este umbral cuando cumplan los criterios generales 1 o 2.	Simplificada

Tal y como se ha indicado anteriormente, la longitud total de las conducciones proyectadas es de 8.935,03 m y con diámetros que en ningún caso superan los 800 mm, por lo que esta actuación contemplada en el proyecto no se encuentra incluida en la citada categoría.

Al respecto de la balsa de riego:

Anexo	Grupo	Tipología de proyecto	Tramitación
II	8 Proyectos de ingeniería hidráulica y de gestión del agua	g) Presas y azudes incluidos sus recrecimientos y vaciados o dragados de los embalses, excepto actuaciones de mantenimiento que no se desarrollen en espacios protegidos, y que puedan modificar el régimen ordinario de caudales. Balsas y otras instalaciones destinadas a retener o a almacenar agua con capacidad igual o superior a 200.000 metros cúbicos, así como las comprendidas entre 200.000 y 5.000 metros cúbicos, que cumplan alguno de los criterios generales 1, 2 o 3. Demolición o puesta fuera de servicio de las presas del apartado 1.º (grandes presas) y presas destinadas a retener el agua o almacenarla, permanente, cuando el volumen de agua almacenada sea superior a 10 hectómetros cúbicos o que supongan una inundación de más de 100 ha.	Simplificada

La balsa que se contempla en el proyecto tiene una capacidad de 41.393 m^3, no encontrándose ésta ubicada sobre ningún espacio natural protegido, y no cumpliéndose ninguno de los criterios generales 1 ,2 o 3; por lo que esta actuación contemplada en el proyecto no se encuentra incluidas en la citada categoría.

Al respecto de los espacios naturales protegidos:

Anexo	Grupo	Tipología de proyecto	Tramitación
I	9 otros proyectos	a) Los siguientes proyectos cuando se desarrollen en espacios protegidos de la Red Natura 2000, en espacios naturales protegidos, en humedales de importancia internacional (Ramsar), en sitios naturales de la Lista del Patrimonio Mundial, en áreas o zonas protegidas de los Convenios para la protección del medio ambiente marino del Atlántico del Nordeste (OSPAR) o para la protección del medio marino y de la región costera del Mediterráneo (ZEPIM) y en zonas núcleo de Reservas de la Biosfera de la UNESCO. 16.º Instalaciones de conducción de agua a larga distancia con un diámetro de más de 800 mm y una longitud superior a 10 km	Ordinaria
III	Apartado B: Criterios generales para sometimiento a evaluación ambiental	1. Proyectos en espacios protegidos Red Natura 2000, en espacios naturales protegidos, en humedales de importancia internacional (Ramsar), en sitios naturales de la Lista del Patrimonio Mundial, en áreas o zonas protegidas de los Convenios para la protección del medio ambiente marino del Atlántico del	Simplificada

	simplificada de proyectos situados por debajo de los umbrales establecidos en el anexo II:	Nordeste (OSPAR) o para la protección del medio marino y de la región costera del Mediterráneo (ZEPIM) y en zonas núcleo o tampón de Reservas de la Biosfera de la UNESCO. No se entienden incluidos los proyectos expresamente permitidos por la zonificación y normativa reguladora del espacio, así como los proyectos no susceptibles de causar efectos adversos apreciables, de acuerdo con el informe emitido por el órgano competente para la gestión de dicho espacio.	

El presente estudio de impacto ambiental incluye como apéndice un estudio específico de evaluación ambiental de repercusiones en espacios de la Red Natura 2000, concluyendo que, aplicando las medidas preventivas, correctoras y compensatorias, la afección al espacio natural protegido incluido en la Red Natura 2000, LIC Artos de El Ejido (ES6110014), es mínima y no generará perdidas en los valores ecológicos de los principales ecosistemas que dieron pie a la catalogación de dicho espacio. Por lo que se concluye que la actuación resulta compatible con la Red Natura por su nula afección.

Al respecto de la superficie de riego:

Anexo	Grupo	Tipología de proyecto	Tramitación
I	1 Agricultura, silvicultura, acuicultura y ganadería	c) Proyectos de gestión de recursos hídricos para la agricultura, incluida la transformación en regadío y la mejora o consolidación del regadío, que afecten a más de 100 ha.	Ordinaria

El objeto del proyecto es el aprovechamiento de las aguas residuales provenientes del tratamiento terciario de la EDAR de El Ejido, y, aunque no contempla la transformación en regadío, puede considerarse un proyecto de mejora de regadío, al afectar a una superficie regada suficientemente dotada de agua (5.133,35 ha), sobre la que se consideran oportunas actuaciones que supongan mejoras tendentes al ahorro de agua, o mejoras socioeconómicas de las explotaciones beneficiadas.

2. UBICACIÓN Y OBJETO DEL PROYECTO

2.1 UBICACIÓN DEL PROYECTO. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

El proyecto de aprovechamiento para riego del agua regenerada de la E.D.A.R. de El Ejido, se desarrolla en el término municipal de El Ejido, en la provincia de Almería, concretamente en el Paraje denominado Cañada Ugíjar, como se muestra en la imagen adjunta donde se localizan las infraestructuras proyectadas:

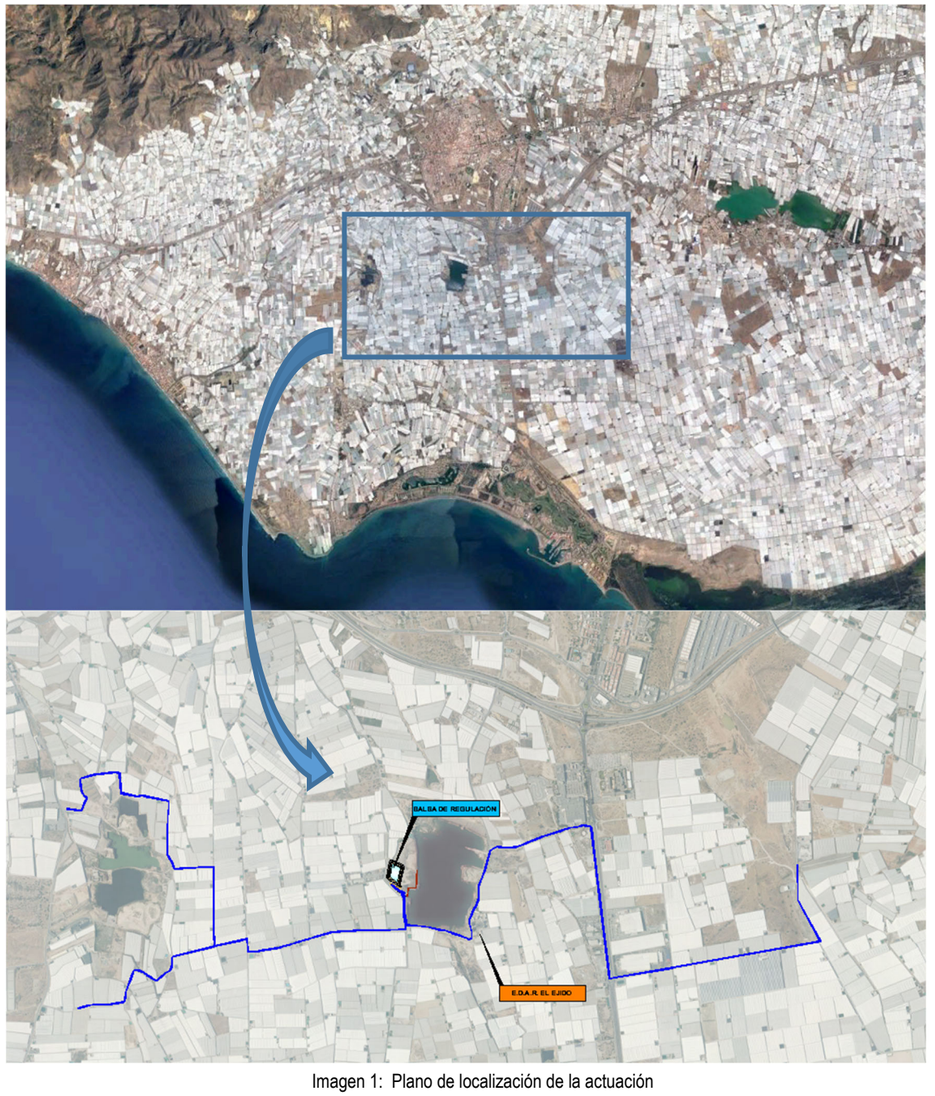


Imagen 1: Plano de localización de la actuación

EL proyecto contempla la ejecución de una balsa de 41.393 m³ para el acúmulo, y posterior impulsión, de las aguas regeneradas de la E.D.A.R. de El Ejido, mediante una serie de conducciones, que introducen el volumen de agua regenerada a la red de distribución de las dos comunidades de regantes que se beneficiarán del presente proyecto.

La actuación abastecerá a la red general de riego de las Comunidades de Regantes Sol Poniente y Tierras de Almería que se beneficiarán de la misma, de modo que cualquier parcela perteneciente a una de estas Comunidades de Regantes se verá afectada por las obras. Igualmente existen comunidades de regantes que se ven beneficiadas de la actuación y que reciben el agua a través de conducciones de Sol Poniente y de Tierras de Almería. Se muestra, a continuación, una tabla resumen del listado de parcelas:

Comunidad de Regantes	Nº de parcelas afectadas	Superficie parcela (Ha)
Sol Poniente	3055	1.943,9265
Tierras de Almería	1862	2.435,6648
Virgen del Martirio y Salvador Montoya (*)	187	271,9504
El Tera (*)	46	52,1794
Unión de Todos (**)	590	429,6378
	TOTAL	**5.133,3589**

(*) Comunidades de Regantes pertenecientes a la JCUAPA que reciben el agua a través de las conducciones de la C.R. Tierras de Almería.

(**) Comunidad de Regantes pertenecientes a la JCUAPA que reciben el agua a través de las conducciones de la C.R. Sol Poniente.

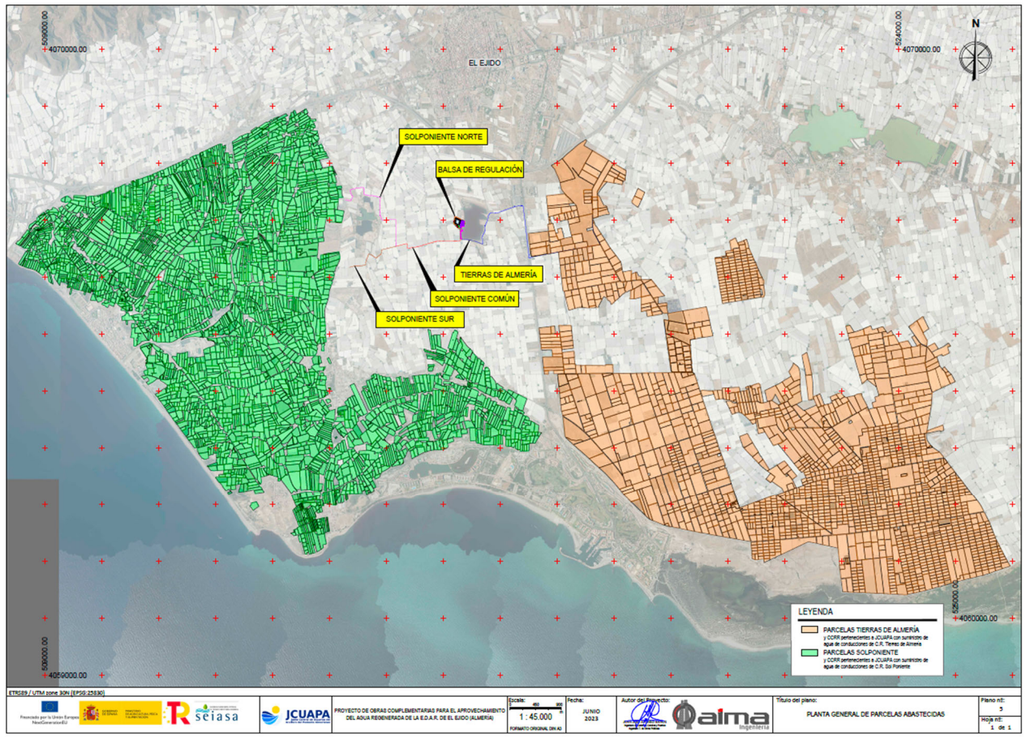


Imagen 2: Localización de las parcelas beneficiadas por el proyecto de las dos comunidades de regantes

Actualmente la Junta Central de Usuarios del Acuífero del Poniente Almeriense (JUCUAPA), que dispone, para abastecer a las parcelas de riego integradas en dicha junta de usuarios, de una concesión para extracción de un total de 140 hm³ anuales del acuífero del campo de Dalías.

Con la concesión actual las comunidades de regantes no tienen situaciones de desequilibrio o déficit hídrico, y el proyecto lo que pretende es incorporar el agua residual de la E.D.A.R. de El Ejido, y que permitirá descargar parte la explotación del acuífero "Campo de Dalías – Sierra de Gádor" (*ES060- MSBT060.013*).

Las conducciones existentes en el ámbito de actuación pertenecen a las comunidades de regantes Sol poniente y Tierras de Almería. En la siguiente imagen se muestran las infraestructuras ya existentes en el ámbito de actuación de ambas comunidades de regantes:

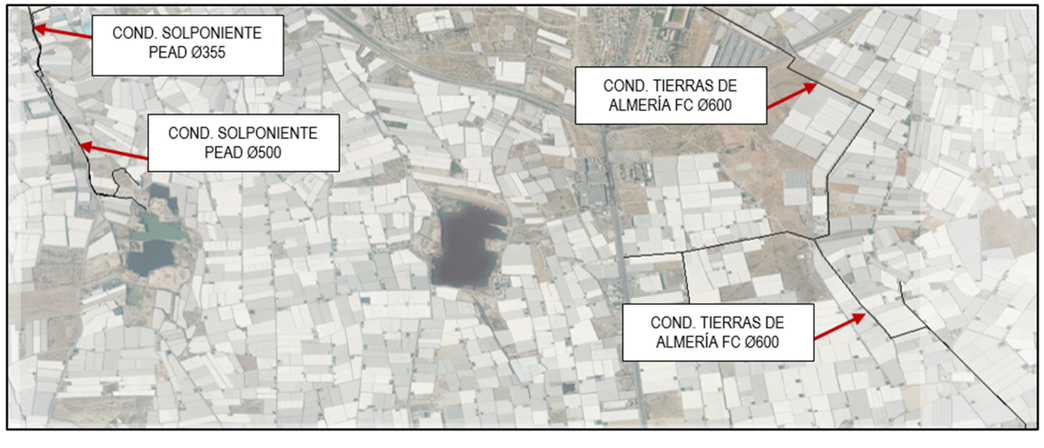


Imagen 3: Conducciones actuales

Las conducciones diseñas en el presente proyecto conectarán la balsa a ejecutar con las conducciones ya existentes. A continuación, pasamos a describir el estado actual de la zona de actuación.

La balsa de regulación se proyecta en la parcela 106 del polígono 44 de El Ejido, Paraje de Cañada de Cabriles, parcela situada en la margen occidental de la balsa existente, y junto al camino de los Majales.

Imagen 4: Imágenes de la parcela 106 polígono 44

El parque fotovoltaico se ubicará en la parcela colindante a la anterior, en su margen oriental, concretamente en la parcela 494 del polígono 44. Se muestran fotografías a continuación, como puede observarse existe un muro de escollera que separa la parcela de la balsa existente.

Imagen 5: Imágenes parcela 494 polígono 44

El trazado de las impulsiones discurre por caminos existentes, cuya situación actual se describe a continuación.

La conducción proyectada para Sol poniente parte del bombeo que se ejecutará junto a la balsa de regulación e inicia su trazado por el camino Majales, y continuando por camino de segundo orden hacia el oeste, hasta conectar, con las tuberías existentes de dicha comunidad de regantes en el Paraje Cañada Onayar; existe un subtramo que discurre hacia al norte, donde conecta con la infraestructura existente en la Rambla del Tuerto. Se muestran fotografías del estado actual del trazado a continuación.

Imagen 6: Fotografías recorrido trazado conducción Sol Poniente

Por último, la conducción proyectada para la comunidad de regantes Tierras de Almería al igual parte del bombeo que se ejecutará junto a la balsa de regulación e inicia su trazado por el camino Majales, y continúa rodeando la balsa existente en su margen oriental, por el Camino de Ugíjar; trazado gira hacia la derecha hasta conectar con comunidad de regantes. Se muestran fotografías del estado actual del trazado a continuación:

Imagen 7: Imágenes del recorrido trazado por la nueva conducción de la C.R. Tierras de Almería

La situación de mal estado afecta a la masa de agua 060.013 Campo de Dalías-Sierra de Gádor en el poniente almeriense, que ha motivado la puesta en marcha de un programa de medidas para la recuperación de dicha masa de agua con el fin de garantizar la explotación racional de los recursos hídricos, su calidad y cantidad y en la búsqueda de una máxima eficiencia en las actuaciones identificadas. Para facilitar la gestión del plan de recuperación, la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio decidió delimitar las actuaciones a la zona de máxima explotación de la masa de agua, comprendida entre la línea del mar y la cota 400 en la falda de la Sierra de Gádor. Es dentro de esa área definida donde se impulsan los mecanismos previstos en la legislación para lograr la sustitución del origen subterráneo por aguas de otros orígenes, logrando así la ordenación y la consiguiente recuperación de la masa de agua subterránea en cumplimiento de los objetivos fijados en el Plan Hidrológico Nacional.

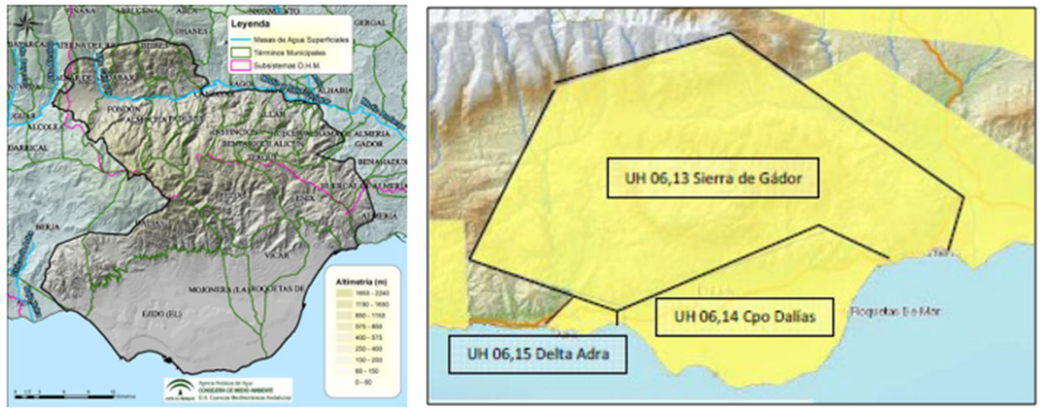


Imagen 8: Extensión masa de agua "Campos de Dalías – Sierra de Gádor"

El objetivo fundamental del plan de recuperación es recuperar los niveles piezométricos que impidan la intrusión marina y el deterioro cualitativo del sistema. En el Acuífero Inferior Occidental, Acuífero Inferior Noroeste se ha procedido a la revisión de las concesiones para la adecuación de los aprovechamientos y su sustitución total o parcial por recursos alternativos y por recursos que proceden de los acuíferos superiores. Una vez alcanzados los niveles piezométricos adecuados en los acuíferos inferiores, se procederá a la reordenación completa del sistema de acuíferos, adaptándose la explotación de los mismos a criterios de sostenibilidad.

Entre los cometidos que tiene asignados la JCUAPA se encuentra velar por la explotación racional de los recursos hídricos y lograr la sustitución de aguas de origen subterráneo por aguas de otros orígenes, como es el caso del uso de las aguas regeneradas dentro del ámbito de la masa de agua subterránea ES060MSBT060.013 "Campo de Dalías-Sierra de Gádor", para lograr la consiguiente recuperación de la masa de agua subterránea.

Es por ello que la Junta Central de Usuarios del Acuífero del Poniente tiene solicitadas, a la Delegación territorial de Agricultura, pesca, Agua y Desarrollo Rural de Almería, la concesión de Aguas Regeneradas de las EDAR de El Ejido, Balerma y Roquetas de Mar.

2.2 OBJETO DEL PROYECTO

Dada la situación de sequía en las cuencas hidrográficas y a la creciente preocupación de la ciudadanía en este tema, se precisa incrementar la disponibilidad de recursos hídricos para el riego, siendo la opción prioritaria aprovechar las aguas residuales tratadas. La reutilización del agua implica indiscutibles progresos y conlleva considerables beneficios económicos (ahorro en costosas infraestructuras), medioambientales (reducción de la presión sobre los ecosistemas) y sociales (los sistemas de depuración y reutilización pueden incrementar los beneficios agrícolas y dar un mejor acceso al agua a las comunidades menos favorecidas).

A este respecto, la Estación Depuradora de Aguas Residuales (E.D.A.R.) de El Ejido cuenta con una línea de tratamiento terciario que históricamente nunca ha funcionado con continuidad, permaneciendo la mayor parte del tiempo en desuso, pero que en la actualidad se están llevando a cabo las OBRAS DE EMERGENCIA DEL ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA DEL TRATAMIENTO TERCIARIO DE LA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES (E.D.A.R.). Por tanto, teniendo en cuenta los expuesto en antecedentes y la coyuntura actual, el objetivo del presente proyecto tiene la finalidad de diseñar las infraestructuras necesarias para el aprovechamiento del agua producto del terciario de la E.D.A.R. de El Ejido, incorporando los 6,3 hm^3 anuales de aguas regeneradas en el sistema de distribución de las dos comunidades de regantes beneficiarias del proyecto, y que permita reducir el volumen de explotación actual del acuífero.

El agua obtenida en el proceso de tratamiento, en cualquier caso, debe cumplir con los requisitos definidos por la legislación vigente Reglamento (UE) 2020/741 del Parlamento Europeo y del Consejo de 25 mayo de 2020, relativo a los requisitos mínimos para la reutilización del agua, asegurando que su uso no acarreará ningún tipo de problema, prestando especial atención a aquellos ocasionados por patógenos en salud pública.

De esta forma, se conseguirá un mejor aprovechamiento de los recursos hídricos y se minimizará el impacto ambiental que un riego agrícola acarrea respecto al consumo de los citados recursos.

El proyecto pretende aportar el agua regenerada de la E.D.A.R. de El Ejido mediante una conducción que funciona por gravedad hasta una balsa con una capacidad de 41.393 m^3, que se incluye en el proyecto, que servirá para el almacenamiento temporal del agua regenerada hasta su impulsión a la red de distribución de las comunidades de regantes de Sol Poniente y de Tierras de Almería. Para reducir el consumo energético dependiente de fuentes tradicionales el proyecto contempla la construcción de una planta solar fotovoltaica que aporte gran parte de la energía necesaria para la impulsión de las aguas regeneradas.

La ejecución del presente proyecto permitirá el cumplimiento de los siguientes objetivos:

Objetivos constructivos:

Construcción de una balsa para el acúmulo temporal del agua regenerada proveniente de la E.D.A.R. de El Ejido

Construcción de estación de impulsión que permita el bombeo de dichas aguas residuales a la red de tuberías proyectadas

Construcción de una red de tuberías, todas ellas soterradas, que permita la incorporación de dichas aguas regeneradas a la actual red de distribución de las dos comunidades de regantes que se verán beneficiadas por la ejecución del presente proyecto

Construcción de planta solar fotovoltaica que permita la generación de la energía necesaria para la estación de impulsión

Objetivos ambientales:

Retroceso del frente salino del acuífero, en la medida en la que se reducirán parte de las extracciones del mismo por el empleo de las aguas regeneradas provenientes de la E.D.A.R. de El Ejido. Esto se traduce en una mejora en la calidad y en el estado global del acuífero

Aprovechamiento mediante las aguas regeneradas, evitando el vertido del efluente al medio

Consumo energético mediante energía renovable, contribuyendo a la lucha contra el cambio climático

3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SUS ACCIONES

3.1 DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO: DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Para la ejecución de las obras complementarias para el aprovechamiento del agua regenerada de la E.D.A.R. de El Ejido, se precisan los siguientes trabajos:

3.1.1 CONDUCCIONES

CONDUCCIONES EN GRAVEDAD

Se contempla la ejecución de una conducción en gravedad desde la E.D.A.R. de El Ejido hasta la futura balsa de regulación ejecutada bajo rasante. El caudal de diseño de esta conducción será el punto de salida de la E.D.A.R., **880 m³/h** lo que desprende una canalización en **(PEAD) PE100 de 630 mm PN10.**

Esta conducción tendrá una longitud de 778 m, discurriendo la misma por caminos de titularidad municipal partiendo desde la E.D.A.R. de El Ejido hasta la futura balsa de regulación a ejecutar en la parcela 1.164 LIB en la Cañada de Ugijar. Del trazado completo de esta conducción, el presente proyecto ejecuta únicamente los últimos 78 m hasta alcanzar la balsa de regulación encontrándose en la fecha actual de redacción del proyecto ejecutándose los primeros 700 m por parte de las OBRAS DE EMERGENCIA DEL ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA DEL TRATAMIENTO TERCIARIO DE LA ESTACION DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES (E.D.A.R.) DE EL EJIDO (ALMERÍA). El proyecto cuenta con la ejecución de las arquetas de llenado y de entrada a la balsa de regulación dentro de la parcela 1164 LIB en la Cañada de Ugijar, cedidas por el Ayuntamiento de El Ejido.

La conducción de gravedad se ejecuta mediante zanja abierta con la prescripción de relleno sobre generatriz superior de la conducción de 1,00 m y sobre cama de arena de 0,10 m lo que desprende una excavación de 1,73 m de profundidad mínima. La conducción cuenta cumple con lo definido en la norma UNE 53394 IN Plásticos, Código de instalación y manejo de tubos de polietileno (PE) para conducción de agua a presión. Cuanta con radios de curvatura en cumplimiento con el punto 6. la norma sobre flexibilidad, suficientes para la no inclusión de codos de anclaje en todo su trazado, restando únicamente los provistos al inicio y final de la misma, a la salida de la E.D.A.R. de El Ejido y en la conexión en la balsa de regulación.

La canalización cuenta con ventosas en puntos altos y desagües en puntos bajos distribuidos en los siguientes puntos kilométricos de la conducción:

RAMAL	P.K.	DESAGÜE (MM)	DN (MM)	COTA	TIMBRAJE
DEPG	0+240	150	630	54,05	10
DEPG	0+750	150	630	53	10

RAMAL	P.K.	VENTOSA (MM)	TUBERÍA DN (MM)	COTA	TIMBRAJE
DEPG	0+000	100	630	60,4	10
DEPG	0+670	100	630	56	10
DEPG	0+780	100	630	59	10

Parte de la conducción de gravedad, entre los Pks 0+000 – 0+700 se ejecuta fuera del presente proyecto, por lo que solo se considerarán las ventosas y desagües entre el Pk 0+700 y el Pk 0+780

La reposición del pavimento se ejecuta mediante capa de zahora artificial ZA 0/20 de 15 cm de espesor y capa de MBC de 5 cm. La reposición del pavimento alcanza los 4,00 m de ancho prescripción del Ayuntamiento de El Ejido.

Imagen 9: Perfil piezométrico

En la piezométrica, partimos de la cota 62,50 msnm, en depósito de la Edar y terminamos en la cota 60,67 msnm, que es el nivel MÁXIMO en balsa. La variación no es del todo uniforme porque se han aplicado pérdidas localizadas más pronunciadas, en unos tramos que, en otros.

CONDUCCIONES EN PRESIÓN

Desde la balsa de regulación, a través de la estación de bombeo prevista, se desarrollan dos ramales de impulsión.

COMUNIDAD DE REGANTES SOL PONIENTE

Por un lado, un ramal de impulsión para la comunidad de regantes **Sol Poniente**. Este ramal con un tramo común de 1.442,89 m. se ha tanteado en varios diámetros hasta obtener velocidades en torno a 1,2 m/sg al objeto de reducir al mínimo la potencia de impulsión. El tramo común, transporta 150 L/sg con una tubería de DN 500 mm PN16, de diámetro interior 409 mm. Se ha optado por el timbraje de 16 atm, antes de comprobar el golpe de ariete, pero si las presiones en estacionario se sitúan en las 10 atm, a salida de la E.B.A.REG., la elección es obligada.

El ramal Norte, de 2.043,23 m que transporta la totalidad del caudal, es el que condiciona el dimensionamiento de la estación de bombeo y del tramo común, ya que transporta la totalidad del caudal. Por tal motivo, mantiene el diámetro del tramo común hasta la conexión con el ramal existente que se había dimensionado en DN 500 mm. El perfil piezométrico hasta la entrega a balsa es el siguiente:

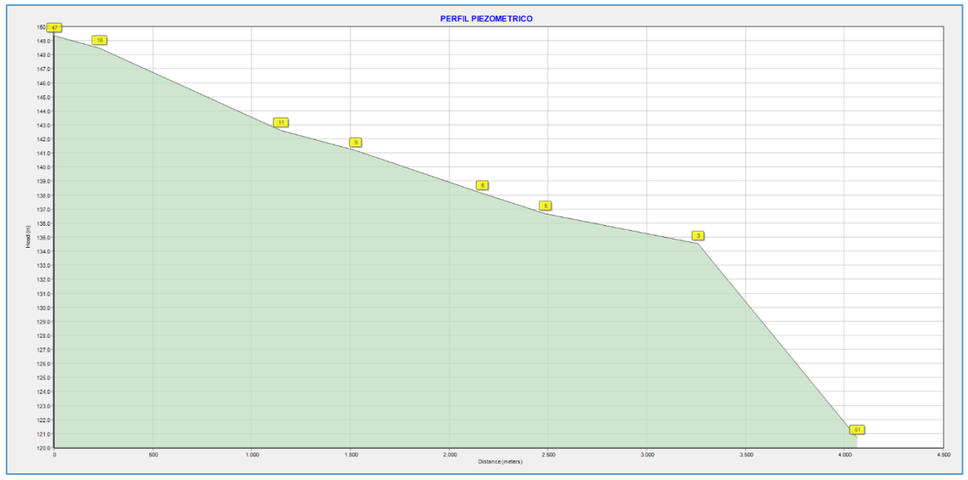


Imagen 10: Perfil piezométrico

En el perfil que se adjunta, se aprecia una caída pronunciada debido al cambio brusco de diámetro que afectará a la presión de bombeo. La entrega a balsa, se realiza a la cota 120 msnm, si bien, se han previsto las pérdidas a entrada incluyen las citadas válvulas de control de llenado. Para conocer el resumen de las pérdidas localizadas se le ha dado el código SOLPNORTE en el listado del apartado de cálculo en régimen permanente.

El Ramal Este-Oeste de 1.070,66 m, no presenta mayor dificultad y se ha dimensionado para un diámetro nominal de 400 mm en timbraje PN10.

La conducción a ejecutar hasta la conexión con canalizaciones existentes de la comunidad de regantes, tiene una longitud de 1.070,66 m contando con desde la derivación hacia la conexión con canalizaciones existentes en la cañada de Onayar. La longitud de la conducción derivada es de 2.043,23 m y discurre por el paraje de Cabriles. Partiendo de la zona de captación y discurriendo hacia el Sur por el Camino de los compradores durante 1.511 m, punto en el cual hace un quiebro de 90º hacia el Oeste por el Camino de Loma de Onáyar hasta conectar al final de su recorrido con la conducción también de polietileno de DN350 mm, que se encuentra unos 225 m antes de la carretera de Guardias Viejas. En la derivación en conexión en la cañada de Onayar, se conecta a tubería de DN315 mm.

Los desniveles a salvar parten de la cota 56,64 m en el Pk 0+000, pasando por el punto más alto del nuevo tramo diseñado de 79,154 m en el Pk 1+107,65. En el punto final de conducción, donde se conecta con la tubería existente se tiene una cota de 60,33 m. Aunque el punto de máxima altura y que determinará la presión máxima de trabajo es el que se encuentra en el llamado Embalse 3 a una cota de 125 m.

Al igual que la conducción de gravedad, se ejecuta mediante zanja abierta con la prescripción de relleno sobre generatriz superior de la conducción de 1,00 m y sobre cama de arena de 0,10 m lo que desprende una excavación de 1,63 m de profundidad mínima. La conducción cuenta cumple con lo definido en la norma UNE 53394 IN Plásticos, Código de instalación y manejo de tubos de polietileno (PE) para conducción de agua a presión. Cuanta con radios de curvatura en cumplimiento con el punto 6. la norma sobre flexibilidad, suficientes para la no inclusión de codos de anclaje en todo su trazado, restando únicamente los provistos al inicio y final de la misma.

La canalización cuenta con ventosas en puntos altos y desagües en puntos bajos distribuidos en los siguientes puntos kilométricos de la conducción:

RAMAL	P.K.	DESAGÜE (MM)	DN (MM)	COTA	TIMBRAJE
SOLPNORTE	0+100	100	400	68,03	10
SOLPNORTE	0+733	100	400	64,2	10
SOLPNORTE	1+310	100	400	53,09	10
SOLPNORTE	1+930	100	400	66	10

RAMAL	P.K.	DESAGÜE (MM)	DN (MM)	COTA	TIMBRAJE
SOLPCOMUN	0+000	150	500	51	16
SOLPCOMUN	1+440	150	500	68,82	16
SOLP	0+380	150	400	67,2	10

RAMAL	P.K	VENTOSA (MM)	TUBERÍA DN (MM)	COTA	TIMBRAJE
SOLPNORTE	0+470	75	400	71,1	10
SOLPNORTE	0+800	75	400	64,32	10
SOLPNORTE	1+260	75	400	56,1	10
SOLPNORTE	1+720	75	400	69,29	10
SOLPNORTE	2+040	75	400		10

La reposición del pavimento se ejecuta mediante capa de zahora artificial ZA 0/20 de 15 cm de espesor y capa de MBC de 5 cm. La reposición del pavimento alcanza los 4,00 m de ancho prescripción del Ayuntamiento de El Ejido.

COMUNIDAD DE REGANTES TIERRAS DE ALMERÍA

Este ramal, de 4.408,26 m impulsa 250 L/sg por una conducción de DN 630 mm (Di 537,6 mm) PN 10, con velocidades en torno a 1,2 m/sg por lo que se puede decir que está optimizado. El ramal termina en una conexión con tubería existente de fibrocemento con una presión de 4 atm que debe superar para inyectar el caudal necesario. Al igual

RAMAL	P.K.	VENTOSA (MM)	TUBERÍA DN (MM)	COTA	TIMBRAJE
SOLPCOMUN	ELEV	100	500	57	16
SOLPCOMUN	0+050	100	500	57,95	16
SOLPCOMUN	0+790	100	500	80,5	16
SOLPCOMUN	0+880	100	500	80,62	16
SOLP	**0+000**	**75**	**400**	**70,35**	**10**
SOLP	0+505	75	400	69,58	10
SOLP	0+710	75	400	69,76	10

que ocurre con el ramal de sol poniente, es necesario incorporar el ramal existente en el cálculo del régimen transitorio para evitar sobrepresiones en las conducciones existentes cuyo timbraje no sobrepasa las 10 atm.

La conducción a ejecutar hasta la conexión en Diseminado Soto los Altos tiene una longitud de 4.408,26 m. Discurre por el Diseminado de los Majales, por la carretera que une la E.D.A.R. con el núcleo de El Ejido hasta el parque comercial situado en la carretera de Almerimar. Emplazada en todo momento por caminos de titularidad municipal realiza el cruzamiento a cielo abierto de la carretera de Almerimar hasta punto de conexión. El cruzamiento de la carretera de Almerimar se realiza con excavación a cielo abierto. El Ayuntamiento de El Ejido prescribe la instalación de esta conducción bajo camisa de hormigón Ø800 mm. Las cotas del Pk 0+000 y el punto de entronque son similares, si bien, la conducción debe salvar la presión de 40 m.c.a. con la que cuenta el punto de entronque.

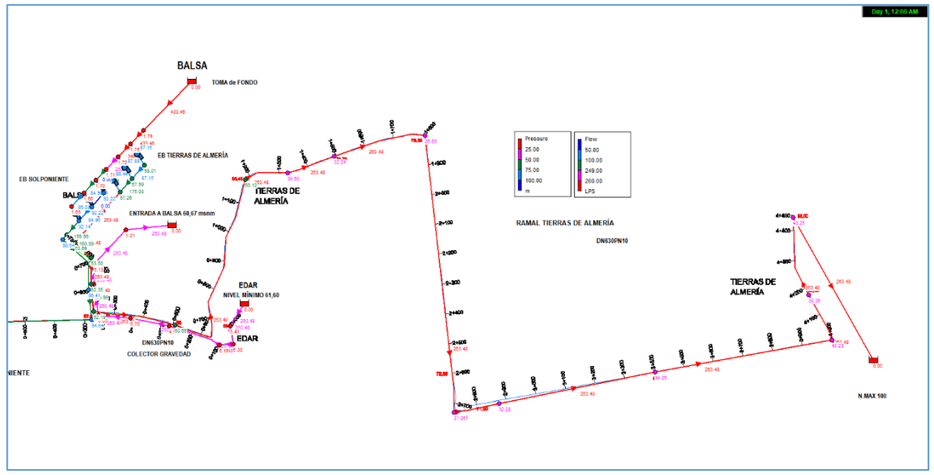


Imagen 11: Trazado de las conducciónes

La reposición del pavimento se ejecuta mediante capa de zahorra artificial ZA 0/20 de 15 cm de espesor y capa de MBC de 5 cm. La reposición del pavimento alcanza los 4,00 m de ancho prescripción del Ayuntamiento de El Ejido. En el ámbito de la glorieta existente en la carretera de Almerimar se pavimentará la glorieta completa mediante dos capas de MBC AC 16 Surf S y AC 22 Surf S tanto en la vía de servicio de la carretera, en ancho completo, como en la propia glorieta completa.

La canalización cuenta con ventosas en puntos altos y desagües en puntos bajos distribuidos en los siguientes puntos kilométricos de la conducción:

RAMAL	P.K.	DESAGÜE (MM)	DN (MM)	COTA	TIMBRAJE
TALM	**0+000**	**150**	630	57	10
TALM	0+000	150	630	51	10
TALM	0+480	150	630	53,93	10
TALM	1+110	150	630	55,54	10
TALM	3+810	150	630	55,01	10
TALM	4+390	150	630	57,75	10
DEPG	0+240	150	630	54,05	10
DEPG	0+750	150	630	53	10

RAMAL	P.K.	VENTOSA (MM)	TUBERÍA DN (MM)	COTA	TIMBRAJE
TALM	0+045	100	630	55,7	10
TALM	0+670	100	630	54,9	10
TALM	1+200	100	630	57,69	10
TALM	1+465	100	630	73,02	10
TALM (doble)	1+770	2x100	630	78,03	10
TALM	2+570	100	630	71,89	10
TALM	2+770	100	630	70,42	10
TALM	3+210	100	630	59,27	10
TALM	3+610	100	630	57,08	10
TALM	4+180	100	630	63,4	10
TALM	4+410	100	630	59,62	10

3.1.2 BALSA DE REGULACIÓN

La balsa se ejecutará en la parcela 1.164 LIB en la Cañada de Ugijar.

La balsa de materiales sueltos con impermeabilización del talud interior, situada en el término municipal de El Ejido (Almería), de 41.393 m3 de capacidad, la cual se llenará mediante una tubería de polietileno de alta densidad de DN 630 mm y timbraje 10 atm, procedente de la E.D.A.R. del mismo municipio, que transporta por gravedad un caudal de entre 600 L/sg a balsa vacía (53 msnm) y 250 L/sg a máxima cota de explotación de la balsa (60,70 msnm).

Para ejecutar la balsa se requiere el vaciado de la parcela en tres franjas de terreno delimitadas por el estudio geotécnico que requieren la retirada, al menos de la excavación en las cotas inferiores, especialmente la franja que ubicará la futura plataforma solar, denominada plataforma 1 y situada a la cota 51.

La balsa se diseña en planta ajustado al máximo el espacio disponible con taludes exteriores 2,2:1 y 2,5:1 interiores, con un relleno en el pie de talud situado más cerca de la laguna, donde se ha previsto la ejecución de un relleno con materiales de préstamo que colabora con la estabilidad del terraplén.

VOLUMEN DE DESMONTE PLATAFORMA 3 (COTA 55)	11.757,00	m^3
VOLUMEN DE DESMONTE PLATAFORMA 2 (COTA 53)	18.274,00	m^3
VOLUMEN DE DESMONTE PLATAFORMA 1 (COTA 51)	61.376,00	m^3
VOLUMEN DE DESMONTE DE LA BALSA	2.458,00	m^3
VOLUMEN DE TERREAPLÉN:	85.827,00	m^3
VOLUMEN DE TERRAPLÉN PFV:	31.555,00	m^3
VOLUMEN DE TERRAPLÉN BALSA:	53.118,00	m^3
VOLUMEN DE TERRAPLÉN DE LA EXCAVACIÓN:	18.273,00	m^3
VOLUMEN DE TERRAPLÉN DE PRÉSTAMO:	67.554,00	m^3
VOLUMEN DE AGUA A COTA 59,73 MSNM:	41.393,00	m^3
TALUD INTERIOR:	2,5:1	
TALUD EXTERIOR:	2,2:1	

Se aprovechan escasamente 18.273 m3 de material procedente de la excavación, de los casi 53.118 m3 del cuerpo de presa que tiene una altura máxima sobre el plano de cimentación de 9 m. La altura de la lámina de agua en el interior de la balsa alcanza los 6,73 m.

Los terraplenes serán de forma trapecial con una anchura de coronación de 4,10 m a la cota 60,00 msnm. El N.M.N. se sitúa a la cota 59,73 m.

En el caso de algún fallo de montaje de la lámina o por cualquier rotura posterior de la misma, podrían originarse caudales de cierta consideración que es conveniente controlar para poder tomar, en tal caso, las oportunas medidas. Por lo tanto, para este fin, se proyecta la instalación de una red de drenaje, cuya misión es la de recoger, medir y evacuar las posibles pérdidas del sistema de impermeabilización para una mayor seguridad de la obra. Por lo tanto, para el caso de una hipotética rotura de la lámina que impermeabiliza la balsa, se diseña un sistema de drenaje mediante tubos de PVC perforados de 160mm de diámetro dividido en varios sectores, de talud y fondo de balsa. La disposición del sistema de drenaje se puede ver en el plano correspondiente al drenaje de la balsa.

Los caudales procedentes de cada sector, se recogen al final en tres tubos de PVC de 160mm de diámetro, que conectan con la tubería de desagüe de fondo. Éstos saldrán a una arqueta de control de drenes que se encuentra en el exterior, al pie del dique de la balsa, donde se podrá visualizar en su caso, la cantidad de agua evacuada. La red de colectores perimetrales de la balsa trasladará la posible fuga hasta una arqueta de concentración, cercana a las instalaciones para su vigilancia.

En la base del dique de la balsa se colocará un dren de pie, compuesto por material drenante 6/12 mm de 0,6 m de ancho, recubierto por un geotextil de 300 a 400 gr/m². El resto del drenaje se resuelve con una formación en espina de pescado que divide la balsa en 6 sectores drenantes cuyos colectores de 200 mm, van a parar a una “arqueta de control de drenes”.

Dado que existe una gran proporción de tierras sobrantes, está previsto el transporte del material a un vertedero situado a menos de 30km de la balsa.

Las características de los materiales que componen la estructura de los terraplenes de la balsa, tienen los siguientes parámetros geotécnicos:

1º En coronación del dique y entre la cota 59,50 y la 60,00, se emplea zahorra artificial tipo ZA40 bajo una capa de aglomerado asfáltico de 7 cm de espesor. Se debe garantizar el correcto drenaje de la misma para evitar infiltraciones a la siguiente capa y, por tanto, la mezcla de aglomerado debe ser cerrada.

2º Entre las cotas 58,00 y 59,50, se emplea lo que hemos denominado suelo seleccionado que de tener las siguientes características:

Peso específico terminado: 1,9 a 2,0 tn/m3

Angulo de rozamiento interno: 33º a 36º

Cohesión: > 0,25 tn/m²

3º Entre las cotas 51,00 y 58,00, se emplea lo que hemos denominado suelo tolerable que de tener las siguientes características:

Peso específico terminado: 1,9 a 2,0 tn/m3

Angulo de rozamiento interno: 31º a 33º

Cohesión: > 0,35 tn/m²

El talud de terraplén, se recubrirá con una capa de tierra vegetal, con especies arbustivas y herbáceas de la zona de escasa profundidad de raíz.

El sistema de impermeabilización de la balsa (fondo y taludes), constará de una geomembrana de polietileno de alta densidad de 1,5 o 2 mm y un geotextil de 300-400 gr/m2, cuya función es separar, drenar, filtrar y proteger a la geomembrana de una posible perforación, debido a la presencia de cantos en el terreno del vaso de la balsa.

También se proyecta la construcción de un muro perimetral en coronación de 1,5 metros de altura que hará las veces de anclaje de la lámina impermeable a lo largo del perímetro de coronación de la balsa, de 365,00 m de longitud.

Para evitar el levantamiento de la lámina por efecto de la succión del aire, sobre las dos capas que forman la impermeabilización de la balsa, se colocan sacos rellenos de arena distribuidos a lo largo del pie de talud en disposición radial en los propios taludes interiores.

Las características geométricas más destacables de la impermeabilización de la balsa son las siguientes:

Cota de coronación:	60	m.s.n.m
Cota de fondo:	53	m.s.n.m
Cota de agua (N.M.N):	60,67	m.s.n.m
Altura del muro de coronación:	1,50	m
Resguardo sobre (N.M.N.):	0,83	m
Superficie impermeable interior:	9.060,00	m²
Superficie de fondo de balsa:	3.777,00	m²
Superficie de taludes interiores:	5.283,00	m²
Superficie total de ocupación de la balsa:	16.425,00	m²
Longitud del camino de coronación:	371,43	m
Anchura de coronación del terraplén:	4,10	m
Anchura del camino de coronación:	3,40	m
Perímetro de la arista interior de coronación:	520,00	m

El cálculo de los volúmenes se ha realizado con la ayuda del programa “Autocad Civil 3d”, por lo que las mediciones destinadas al cálculo del movimiento de tierras se han obtenido por diferencia de superficies 3d y no por el sistema tradicional de diferencia de perfiles.

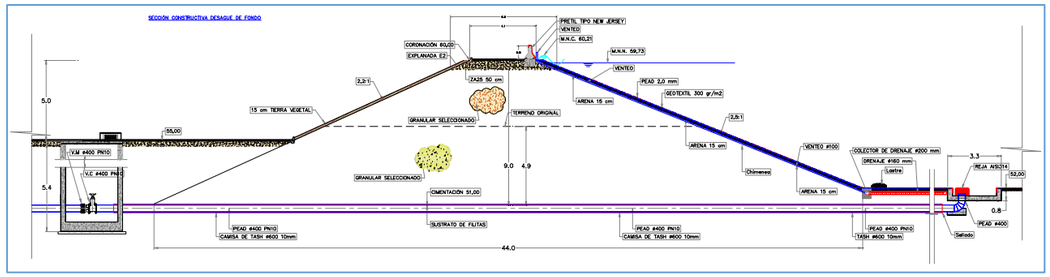
La balsa a ejecutar será de materiales sueltos y contará con una impermeabilización externan a base de una geomembrana de PEAD de 1,5 mm de espesor. La balsa contará con su correspondiente toma de llenado, desagüe de fondo y aliviadero, así como una cubierta que minimice las pérdidas de agua por evaporación y a su vez mantenga el agua más limpia. Con la nueva balsa se ha de ejecutar un nuevo camino de acceso a la misma

Para la impermeabilización se colocará una geomembrana de P.E.A.D. de espesor 1,50 mm, fabricada con resinas de polietileno de alta densidad HDPE de máxima calidad debidamente contrastadas que cumplen con las exigencias más estrictas para el uso al que van destinadas. La lámina contendrá aproximadamente un 97,5% de Polímero y un 2,5% de Negro de Carbono, antioxidantes y estabilizadores térmicos, sin contener aditivos que puedan migrar o producir fragilidad con el paso del tiempo. Se colocará un geotextil entre la lámina de P.E.A.D. y la superficie de apoyo, siendo este geotextil de un gramaje mínimo de 200 gr/m². Para poder acometer la impermeabilización del embalse se ha previsto la utilización de geomembrana.

La pérdida de agua por evaporación en balsas de regulación de riego es un problema que, en las zonas áridas, como la que nos ocupa, puede llegar a ser de notable importancia. Se ha optado por la colocación de cobertura para masas de agua realizada a base de módulos individuales flotantes, de forma hexagonal, huecos y lastrados para su mejor resistencia al viento, fabricados en polietileno HDPE resistente a condiciones de intemperie y fuerte exposición solar, con Densidad >0,94 g/cm3 según UNE EN ISO 1183-1, Índice de fluidez < 1 g/10 min según UNE EN ISO 1133-1, Tiempo de inducción a la oxidación >100 min según UNE EN 728, Contenido en negro de carbono >2,5 % según UNE 53375-2, Contenido en cenizas <0,1 % según ISO 6964, Contenido en cenizas <0,1 % según ISO 6964, Dispersión en negro de carbono <3 según ISO 18553 y Resistencia al agrietamiento por esfuerzos medioambientales (Stress Cracking) >300 h según UNE EN 14576, para minimizar la evaporación de agua, evitar la proliferación de algas y reducir la generación de olores, con certificado de eficacia garantizada por Organismo o Laboratorio Acreditado independiente.

Los módulos no requieren maquinaria especial para su instalación, las piezas son paletizables y ensacables para facilitar su transporte y almacenamiento, y pueden ser simplemente arrojadas sobre la superficie líquida mediante camión grúa o de suelo móvil, distribuyéndose de forma autónoma hasta alcanzar el 99% de cobertura de la superficie, independientemente de la forma del embalse. En caso de existencia de viento, el vertido de los módulos debe realizarse a favor del mismo para favorecer su dispersión.

En la zona de descarga deberá disponerse un faldón de protección sobre la geomembrana del embalse para evitar cualquier afección a la misma durante las tareas de instalación de los módulos.



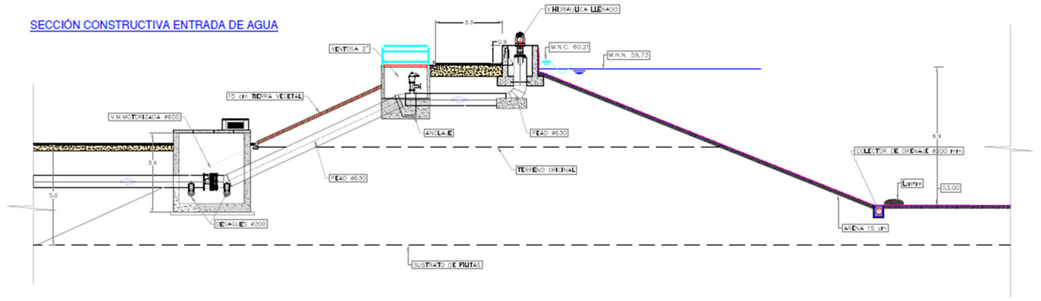


Imagen 12: Balsa de Regulación

ENTRADA DE AGUA, TOMA Y DESAGÜE DE FONDO

La toma agua de la balsa y el desagüe de fondo, se han proyectado, desde el interior de arquetas de hormigón abiertas, excavadas por debajo del nivel de fondo, en las que se ha instalado en su parte superior, una reja desmontable, de forma que se evite el atascamiento de la tubería por la acumulación de sedimentos.

Ambas tuberías, de captación y desagüe con diámetros de PEAD 900 mm PN10 y 400 mm PN10, se protegen con la ayuda de otra tubería, esta vez de acero soldado helicoidalmente que hace las veces de encamisado y drenaje, en caso de un fallo en alguna de las juntas. La camisa, con holgura de 10 cm sobre la tubería que protege, conduce las posibles fugas hasta el interior de la arqueta donde se alojan las válvulas. En caso de un fallo de las juntas, la tubería de polietileno, podría sacarse desde el extremo situado en el interior de la balsa y más difícilmente desde el situado aguas abajo.

En el caso de la arqueta de desagüe, se han previsto dos válvulas, una de compuerta, aguas arriba y otra de mariposa, como mecanismo de seguridad ante posibles atascos.

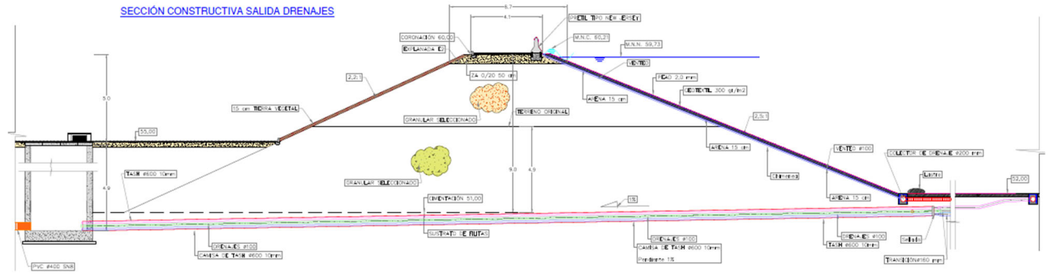


Imagen 13: Sección constructiva salida drenajes

El llenado de la balsa se realiza a través de un vertedero de 3 metros de anchura ubicado en la coronación del dique, donde llega la tubería que trasiega el efluente de la Edar. La tubería de polietileno entra en la arqueta desde el fondo y dispone de un pasamuros para asegurar la estanqueidad de la junta. La altura de lámina de agua en el labio del vertedero es de 12 cm para el caudal máximo de entrada que se ha estimado en 250 L/sg.

Imagen 14: Sección constructiva entrada de agua

Para la regulación de caudal a la entrada de la balsa, se emplea una válvula de mariposa motorizada ubicada en una arqueta a pie de talud y en el mismo aliviadero, una válvula de boya que actuará en caso de un fallo de la mariposa. La válvula de boya, se unirá a la tubería mediante brida.

La toma de fondo se plantea con una solución similar a la del desagüe, pero en la posición opuesta en el fondo de la balsa. Para la aspiración, también se empleará una camisa de acero soldado helicoidal, esta vez, de 1.100 mm y 10 mm de espesor, dentro de la cual se instalará, sólo bajo el terraplén del dique, la tubería de toma de PEAD 900 mm y

timbraje 10 atm. Por esta tubería, es posible la aspiración por gravedad del máximo caudal necesario, incluso a balsa vacía, lo que permite realizar el vaciado por consumo y evitar un vertido en caso de vaciado por mantenimiento.

La entrada a la tubería de aspiración dispondrá de una brida del

3.1.3 CAMINO DE ACCESO.

Se proyecta el acceso a la coronación de la balsa mediante un camino de 3,4 m de anchura y 45 m de longitud, con pendiente del 7% que parte de un camino existente al norte de la balsa.

Los anchos de los caminos son de 3,00 m, los cuales se estabilizan con zahorra natural de 1" y espesor de 25 cm. Las cunetas serán de sección triangular, con talud 1/1, profundidad máxima de 0,5 m y pendiente en sentido transversal del 2 % para facilitar la evacuación del agua hacia las cunetas.

El camino tendrá la sección constructiva de la balsa, con acabado en subbase de 25 cm, base de 25 cm y aglomerado asfáltico, así como bordillos en ambos lados para evitar la erosión del terraplén.

El **Anejo nº11 Balsa,** incorpora el cálculo de estabilidad de taludes de la balsa

3.1.4 ESTACIÓN DE BOMBEO

<u>BOMBEO EN BALSA DE REGULACIÓN</u>

En Proyecto se incluirá la construcción de una estación de bombeo y la mejora de los equipos/instalación eléctrica/telecontrol. La estación de bombeo se ejecutará en la parcela 1.164 LIB en la Cañada de Ugijar. Instalación para elevar la lámina de las aguas regeneradas, que de acuerdo a los requisitos de explotación se equipa con un pretratamiento para evitar el deterioro de las bombas y permitir el vertido de las aguas en caso de fallo del bombeo.

El foso se dimensiona a base de muros armados de 50 cm de espesor, ejecutados sobre losa de cimentación de 50 cm de espesor con tacón para facilitar la colocación del encofrado. Sobre la coronación de los muros, se ha previsto la colocación de los pilares metálicos sobre placas de anclaje, ancladas con redondos de acero de calibre 16 mm. La losa debe dejar las esperas para la ejecución de los macizos de anclaje de los grupos motor-bomba.

Para el acceso al interior de la estructura se ha previsto una losa armada y anclada en cabeza de muros, de 40 cm de espesor que se apoya en la esquina sobre un perfil HEB 300, también conectado con placas de anclaje en cabeza y base. El contorno de la losa del muelle de acceso, está dotado de dos correas a modo de zunchos para trasladas los esfuerzos desde el nudo de esquina a los muros. El diseño de las placas de anclaje se acompaña en anexos de cálculo, así como el resto de informes de cálculo.

La estructura aérea está basada en pilares a base de perfiles laminados tipo HEB 240 que se poyan centrados en la coronación de los muros del foso, con la distancia suficiente como para apoyar en el exterior las placas prefabricadas de hormigón armado de 13 cm que se han previsto para el cerramiento.

En la cubierta se emplean dinteles a base de perfiles IPE 240, sobre los que se apoyan las correas, para las que se emplean perfiles IPE 120 y una viga centradora de los diferentes pórticos, si bien, las vigas carril del puente grúa, soldadas a las ménsulas sobre pilares, ejercen igualmente el arriostramiento necesario. Dada la escasa esbeltez de la estructura, no se han previsto tirantes en los paños inicial y final. La nave incorpora un puente grúa con la capacidad necesaria para elevar los grupos en dos partes separadas, motor y bomba.

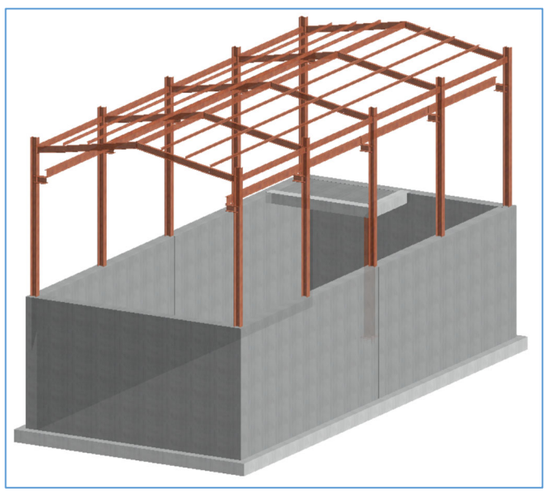


Imagen 15: Estación de Impulsión. Estructura

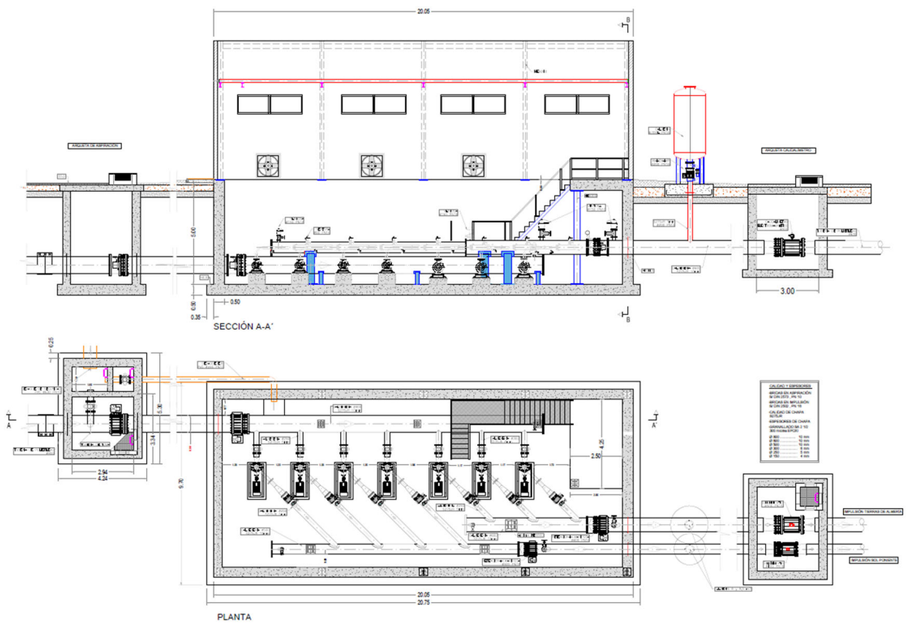


Imagen 16: Estación de Impulsión

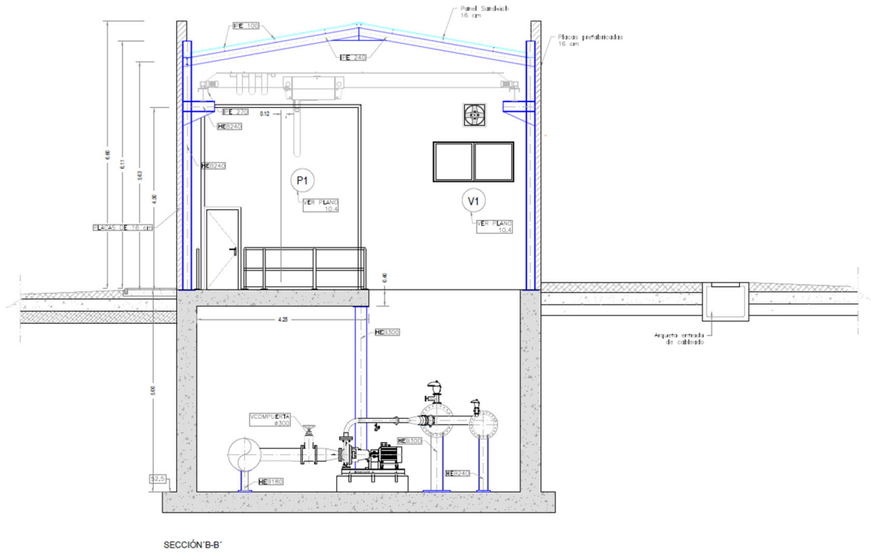


Imagen 17: Estación de Impulsión

3.1.5 AUTOMATISMO Y CONTROL

Se describe el sistema de Instrumentación y Telecontrol propuesto para cubrir las necesidades de información y gestión de la ESTACIÓN DE IMPULSIÓN de Nueva Construcción, ubicada en la parcela 1.164 LIB en la Cañada de Ugijar. El sistema de control previsto se basa en una red propia de telecomunicaciones que transmite toda la información al Centro de Control de la empresa que gestiona el servicio. La información consiste básicamente en el caudal a la salida del bombeo, así como el estado de situación de la estación de bombeo (alarmas de temperatura de los rodamientos, temperatura del estator, paro por falta de agua, presión superior a la establecida, funcionamiento o no del grupo de bombeo, disponibilidad de arranque, nivel de agua en el bombeo etc.).

Con la información recibida, el ordenador central suministrará las instrucciones de paro o puesta en funcionamiento de las bombas, etc., de acuerdo con el programa establecido, que se transmitirán por la misma red de comunicaciones.

Para controlar y gestionar el buen uso de las aguas regeneradas es imprescindible tomar medidas de los diferentes parámetros que implican el buen estado cuantitativo y cualitativo del agua procedente de la EDAR de El Ejido, y su evolución en el tiempo en los distintos puntos de entrega.

Estos parámetros de calidad y cantidad serán medidos de forma directa e inmediata o a través de tomas de muestras y posterior análisis de las mismas.

- Parámetros de Calidad:

Salinidad, contenido de sales disueltas, medido de forma continua e indirecta a través de una sonda que mide la conductividad eléctrica del agua.

Muestreos periódicos de agua y análisis de los mismos para conocer las características físico químicas del agua: Turbidez, Conductividad, pH, RAS, Dureza, Macroelementos (Carbonatos, Bicarbonatos, Cloruros, Sulfatos, Fosfatos, Nitratos, Magnesio, Calcio, Sodio, Potasio) y Microelementos (Zinc, Hierro, Manganeso, Cobre, Boro, Arsénico, Berilio, Cadmio, Cobalto, Cromo, Níquel, Selenio y Vanadio).

Contaminación, medido a través de análisis periódicos, contenido de sustancias perjudiciales.

Eutrofización: Nitratos, Amonio, Fósforo y Clorofila a.

Parámetros Microbiológicos: Escherichia coli (E. coli), DBO, STS, Turbidez, Estreptococos fecales, Pseudomonas aeruginosa y Anaerobios sulfito reductores esporulados, Legionella spp y Salmonella.

- Parámetros de Cantidad:

Volumen: Volúmenes concesionales abastecidos, cuantificados con contadores de agua.

Caudal: Caudales circulantes o de abastecimiento, medidos con caudalímetros. Nivel: Altura de embalses. Se mide de forma directa el nivel de embalses.

El objeto concreto de este proyecto es el de definir el diseño, implementación y uso de las herramientas necesarias para digitalizar el uso de agua y energía por parte de la Comunidad de Regantes Sol Poniente.

Dicha comunidad de regantes afronta en este momento el desarrollo, mejora y optimización de sus infraestructuras y para este reto es imprescindible implementar las TIC como herramientas de uso común para alcanzar los objetivos deseados; un mejor uso del agua y la energía que garantice un agua de calidad, y a un precio que permita que la actividad no cese, sin exceder la dotación correspondiente a día de hoy pero sobre todo tener la capacidad de reducir al máximo la incertidumbre de poder contar o no con agua en el futuro para que sus comuneros puedan seguir desarrollando la importantísima actividad agrícola a la que se dedican. Ante esto la Comunidad de Regantes Sol Poniente digitalizará sus infraestructuras teniendo en cuenta las propias necesidades de estas.

Es de vital importancia, para un aprovechamiento eficiente y sostenible tanto de estas infraestructuras como del agua y energía que en ellas se gestionan, llevar a cabo un plan de digitalización que se materialice en un sistema de digitalización de infraestructuras hidráulicas accesible, dinámico, operativo, escalable y que perdure en el tiempo.

Para ello hemos de basarnos en estándares y protocolos, esto sin duda facilitara la integración, interoperabilidad y la escalabilidad dando pie a procesos más ágiles y precisos.

Si bien no debe de perderse de vista nunca al usuario final que debe ser capaz de usar estas soluciones y herramientas de manera fácil, intuitiva y con una curva de aprendizaje suave y progresiva. De esto dependerá, en buena parte, la rápida implementación de este sistema, la capacidad de alcanzar un alto ROI y lograr los objetivos para el que está diseñado.

Teniendo en cuenta las necesidades expuestas por la comunidad de regantes, los aspectos señalados con anterioridad en este texto y las acciones pendientes, este proyecto de digitalización se basa, a grandes rasgos, en:

Obtención de datos de cantidad y calidad de agua disponible (caudales y cualidades del agua de los pozos y la desaladora).

Obtención de datos de la infraestructura en la que se distribuye el agua (pozos, balsas, hidroeléctricas, red de alta, red de distribución, estaciones de recuperación de energía e instalaciones generadoras de energía).

Obtención de datos de consumos y uso de agua de los usuarios finales (digitalización de consumos en hidrantes y de estrés hídrico en fincas representativas).

El Anejo nº 13 Sistemas de Telecontrol describe la instalación de digitalización.

3.1.6 SUMINISTRO ELÉCTRICO

INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

El proyecto de instalación de la Planta Solar Fotovoltaica, situado en el Polígono 44, Parcela 494, en Cañada Cabriles. El Ejido (Almería), tiene como base la incorporación de un sistema de generación eléctrica renovable en las instalaciones del promotor.

El generador fotovoltaico está compuesto por 876 módulos fotovoltaicos de 550 Wp cada uno, cuatro inversores de 100 kW y uno de 30kW. Los inversores se instalarán próximos a la instalación fotovoltaica, y a su vez, cercano al punto de conexión con el cuadro general de BT.

El generador fotovoltaico está formado por una serie de módulos (20 y 24 en serie) del mismo modelo conectados eléctricamente entre sí en forma de cadenas o string, que se encargan de transformar la energía del Sol en energía eléctrica, generando una corriente continua proporcional a la irradiancia solar que incide sobre ellos.

La energía producida por los módulos en corriente continua se conduce al inversor que, utilizando electrónica de potencia, la convierte y adecua para conectar a la red interior en corriente alterna a 400 Vac y 50 Hz y la potencia que demande la red

Planta FV 481,80 kWp

- 876 módulos fotovoltaicos.
- Los módulos se instalarán en estructuras de hormigón prefabricado (estructuras autoportantes) en el suelo con acimut 3° e inclinación 20°.
- Los módulos se distribuyen en 5 inversores:
  - Inversor 1 (100 kWn): 216 módulos, 4 string de 24 paneles y 6 strings de 20 paneles.
  - Inversor 2 (100 kWn): 200 módulos, 10 strings de 20 paneles.
  - Inversor 3 (100 kWn): 200 módulos, 10 strings de 20 paneles.
  - Inversor 4 (100 kWn): 200 módulos, 10 strings de 20 paneles.
  - Inversor 5 (30 kWn): 60 módulos, 3 strings de 20 paneles.
- Línea eléctrica en BT (continua y alterna)
  - Conductores.
  - Protecciones:
    - ✓ Incorporadas en el inversor.
    - ✓ Protecciones adicionales.
    - ✓ Puesta a tierra.
  - Contador-registrador.
- 2 piranómetros, uno en plano horizontal y otro en el plano de la estructura.

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN Y LÍNEAS DE A.T.

Línea subterránea de alta tensión

Las canalizaciones se dispondrán, en general, por terrenos de dominio del Ayuntamiento de El Ejido en Paraje Cabriles en zonas perfectamente delimitadas por la carretera, ya que no se dispone de aceras. El trazado será lo más rectilíneo posible y a poder ser paralelo a referencias fijas como líneas en fachada y bordillos.

Asimismo, deberán tenerse en cuenta los radios de curvatura mínimos, fijados por los fabricantes (o en su defecto los indicados en las normas de la serie UNE 20.435, a respetar en los cambios de dirección. El trazado de nuestra red dispondrá de los tres tubos de PE Ø200 mm. de diámetro en todo su recorrido cumpliendo la norma CNL002, así como la Especificación Técnica de Materiales de ENDESA nº 6700144.

La instalación eléctrica irá enterrada, bajo tubo doble capa de 200 mm de diámetro, a una profundidad mínima de 0,70 m en aceras y de 0,90 m en calzadas medidos de la parte superior del tubo al pavimento. En la canalización bajo las aceras, el tubo apoyará sobre lecho de arena “lavada de río” de 0,1 m de espesor y sobre él se ubicará una cinta de “Atención al cable” y relleno de tierra compactada al 95 % del proctor normal. Para la canalización en calzada, los tubos irán embutidos en macizo de hormigón de 100 Kg/cm² de resistencia característica y 0,35 m de espesor, ubicándose igualmente cinta de “Atención al cable” y relleno de tierra compactada al 95 % del proctor normal.

La manipulación y el tendido de los mismos se realizará con especial cuidado para evitar daños que pueden resultar desastrosos en la explotación y calidad de servicio, debiendo seguirse cuidadosamente las "Instrucciones para el Tendido de Cables en Líneas Subterráneas de MT" (documento ENDESA DMD002).

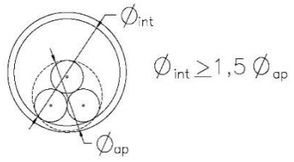


Imagen 18:El diámetro interior del tubo no será inferior a 1,5 veces el diámetro aparente del haz de conductores.

Relación entre el diámetro interior del tubo y el diámetro aparente del haz de cables

Se instalarán arquetas prefabricadas tipo A1 conforme la normativa NRZ001, con tapa de fundición de 72x62 cm. y con un lecho de arena absorbente en el fondo de ella; estas arquetas se ubicarán en cada uno de los cruces, derivaciones o cambios de dirección y como mínimo cada 40 m en alineaciones rectas. Si se trata de una urbanización de nueva construcción, donde las calles y servicios deben permitir situar todas las arquetas dentro de las aceras, no se permitirá la construcción de ellas donde exista tráfico rodado.

Se instalarán tres tubos, dos ocupados por las líneas (entrada y salida) objeto del presente anejo y otro tubo más que dejaremos libre, de reserva.

La construcción y montaje de la red subterránea se realizará siempre con la preceptiva licencia municipal, de acuerdo con lo que dispongan las Ordenanzas Municipales de cada Ayuntamiento, coordinándose con los diferentes servicios públicos que puedan verse afectados por la nueva obra, quedando así resueltos los posibles problemas de paralelismos y cruzamientos.

Para ver el trazado y canalizaciones, consultar el documento nº 2 planos y el Anejo nº 26.- Instalación Eléctrica.

Centro de transformación

Con objeto de asegurar una adecuada operación en la red de distribución, se instalarán dispositivos de seccionamiento ubicados en lugares de fácil acceso.

En la red de distribución de e-distribución, según la topología de la línea se instalarán los elementos que se detallan a continuación.

i) Interruptores seccionadores tripolares telecontrolados con corte en SF63 y sistema de detección de paso de falta:

- En puntos que se definan como puntos frontera de operación.
- Puntos de seccionamiento de primera maniobra. Según las normas de operación de e-distribución se definen los puntos de primera maniobra como aquellos dispositivos de maniobra de primera intervención ante incidencias imprevistas detectadas en la línea MT, tales como desconexiones de cabecera de línea o alarmas de defecto a tierra, con objeto de localizar el tramo averiado o Derivaciones en las que sea solicitado por el cliente y/o derivaciones a centros con necesidades especiales de calidad de suministro (hospitales, instalaciones o espacios de grandes aforos, industrias con procesos de fabricación sensible a interrupciones, etc)
- Puntos que presenten especiales dificultades de acceso, tales como los situados en marismas, vaguadas, barrancos, y cualquier zona en suelo rural sin acceso rodado. En todo caso, la instalación de telecontrol obedecerá al criterio de que, o bien entre dos puntos telecontrolados la potencia instalada (incluyendo tanto los centros de transformación de distribución como de titularidad particular, existentes o previstos para atender nueva demanda), no sobrepase 2.500 kVA, o bien no se excedan 10 km de línea de MT entre los dos elementos telecontrolados más próximos de la misma línea

ii) Interruptores seccionadores tripolares con corte en SF6 y maniobra manual:

- En las derivaciones principales y secundarias no incluidas en el apartado anterior
- En el origen de las transiciones aéreo-subterráneas. Adicionalmente, si en el lugar donde se requiere instalar un elemento de seccionamiento telecontrolado no se dispone de sistema de comunicación óptimo, este se instalará en un punto alternativo adecuado lo más cerca posible de la inicial.

La aparamenta a instalar, además de ser adecuada a la tensión e intensidad nominal de la instalación, deberá soportar la máxima intensidad de cortocircuito prevista. El montaje de la aparamenta en los apoyos que la lleven incorporada, se ejecutará de modo que las partes en tensión queden suficientemente alejadas de las partes puestas a tierra, y estén situadas de forma que se evite la posada de aves. En todo caso, la altura mínima respecto al suelo a la que debe estar cualquier parte en tensión de la aparamenta será de 7 m.

Programa De Necesidades Y Potencia A Instalar

La infraestructura eléctrica objeto de este proyecto se diseña para dar suministro eléctrico a una balsa de regulación, cuya instalación eléctrica interior en baja tensión se recoge en el siguiente anejo. Realizada una previsión de potencia para el mismo, se estima una potencia máxima instalada de 647,12 kW, a una tensión de 400/230 V.

Según la Instrucción de 14 de octubre de 2004 de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, sobre previsión de cargas eléctricas y coeficientes de simultaneidad en Áreas de uso residencial y Áreas de uso industrial, la potencia prevista en la línea de B.T. será la suma de las potencias previstas en cada caja general de protección, con un coeficiente de simultaneidad igual a 1 por ser el número de estas últimas inferior a 4.

ENERGÍAS RENOVABLES

Ante la necesidad por parte de la actuación de incluir infraestructuras que suponen para las Comunidades de Regantes un aumento en el consumo de energía procedente de la red eléctrica (no alimentadas mediante instalaciones de producción de autoconsumo de energía de origen renovable), y con el fin de justificar en el proyecto el cumplimiento del principio DNSH con respecto al objetivo de mitigación al cambio climático (evitando “considerables emisiones de gases de efecto invernadero”, art.17. Reglamento (UE) 2020/852), se justificar el “no perjuicio significativo” a la mitigación del cambio climático mediante evidencia documental en la que se acredite que las citadas infraestructuras obtendrán su

energía a través de un comercializador de energía eléctrica que certifique el origen 100 % renovable de la energía de red suministrada a la instalación, de acuerdo con el Sistema de Garantías de Origen gestionado por la CNMC (Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia).

Con el objetivo de tener evidencias documentales que apoyarían el principio de DNSH en fase de proyecto se adjunta en el **Anejo nº 27.- Coordinación con otros organismos** compromiso por parte de la Junta Central de Usuarios del Acuífero del Poniente Almeriense de contratar el suministro (CUPS específico) con una comercializadora de energía 100% renovable con anterioridad al inicio de la explotación de la infraestructura.

El seguimiento de tal evidencia en fase de explotación se acreditará con las facturas de consumo eléctrico emitidas por dicha comercializadora junto con los correspondientes certificados del origen 100% renovable de la energía emitidos por la misma.

3.1.7 SERVICIOS AFECTADOS

A lo largo del trazado de las obras se pueden ver afectados los siguientes tipos de servicios:

A) Servicios Municipales y/o privados.

B) Zonas Pertenecientes a la otras Administraciones.

La afección de servicios y la reposición de los mismos será considerada en el proyecto de ejecución, en el plano y en el Presupuesto de las obras, en el cual se incluirán las partidas de reposición de los diferentes servicios afectados.

En cuanto a los servicios afectados por las obras objeto del futuro proyecto, se efectuará un inventario “in situ”, reflejados en un cuadro-resumen, clasificados por ramales, en él se incluyen aspectos tales como: número de Pk, tipo de servicio afectado y descripción de su reposición.

3.2 DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES Y RECURSOS NATURALES

En los planos, Pliego de Prescripciones Técnicas y Presupuesto, se especifican con todo detalle las dimensiones y clase de fábrica de que se compone cada obra, así como las condiciones que han de cumplir los distintos materiales y prescripciones para su puesta en obra a fin de obtener una correcta ejecución.

Por otro lado, la utilización de los recursos naturales se realiza de la siguiente manera:

3.2.1 AGUA

Durante la fase de construcción, habrá un constante desplazamiento de personal y maquinaria, lo cual puede afectar directamente a la balsa de la cañada de Ugíjar si no se toman las medidas de protección adecuadas. La contaminación de sus aguas puede tener diferentes fuentes, como los vertidos de restos de hormigón provenientes de la limpieza de las cubas, las hormigoneras, los vertidos de aguas residuales del lavado de maquinaria, y los vertidos de aceites y lubricantes del mantenimiento de maquinaria.

Una vez que el sistema entre en funcionamiento, se destacará el impacto positivo en la calidad del agua en la red hidrológica del área. Esto se debe a que se reducirá en gran medida el vertido de aguas depuradas de la EDAR de El Ejido al medio, ya que se reutilizará para abastecer la balsa de regulación proyectada. Además, se mejorará el estado actual del Acuífero "Campo de Dalías - Sierra de Gádor" al reducir la sobreexplotación y complementar el abastecimiento de la red de riego con el efluente depurado de la EDAR de El Ejido.

En términos cuantitativos, el volumen de aprovechamiento de aguas subterráneas por parte de la Comunidad de Regantes Solponiente y la Comunidad de Regantes Tierras de Almería permanecerá invariable, pero se aumentará el consumo de aguas no convencionales (regeneradas) en beneficio de las masas de agua relacionadas con el proyecto.

En resumen, la fase de construcción puede causar contaminación que afecte a la balsa de la cañada de Ugíjar, pero si se toman las medidas adecuadas, una vez que el sistema esté en funcionamiento, se espera un impacto positivo en la calidad del agua en la red hidrológica del área.

3.2.2 ENERGÍA

Como consecuencia de la instalación de 481,8 kWp de Fotovoltaica y de la utilización de agua regenerada, el consumo de energía convencional de la comunidad de regantes se reduce según la siguiente tabla, para el consumo de la comunidad de 21,21 Hm^3:

BALANCE ENERGÉTICO	
Consumo Energético Anual Real para 21,21 Hm^3 (ESTADO ACTUAL) (kWh/Anual)	**27.173.104,21**
Consumo Agua Propuesta No Convencional (Hm3/año)	6,72
Consumo Energético Total Anual Real para 6,72 Hm^3	1.478.256,41
Aporte energía fotovoltaica (kWh/Anual)	790.275,97
Consumo Energético Anual Real para 6,72 Hm^3 (kWh/Anual)	687.980,44
Consumo Energético Anual Real para 15,21 Hm^3 (kWh/Anual)	18.563.544,14
Consumo Energético Anual Real para 21,21 Hm^3 (ESTADO FUTURO) (kWh/Anual)	**19.251.524,58**
AHORRO ENERGÉTICO (kWh/Anual)	**7.921.579,63**

Este balance aparece detallado en el Anejo 25 Instalación Fotovoltaica.

3.2.3 ROCA Y TIERRAS

A continuación, se indican las operaciones de reutilización materiales pétreos y tierras que se consideran oportunas. Hay que tener en cuenta que los materiales reutilizados deberán cumplir las características adecuadas para el fin al que se destinan, y se deberá acreditar de forma fehaciente la reutilización y destinos de los mismos.

- Las tierras procedentes de la excavación de zanjas.
- Las tierras procedentes de movimientos de tierra.

Se reutilizará la mayor parte posible de las tierras y pétreos procedentes de la excavación de la obra, de manera que se utilizarán para los siguientes cometidos:

- Relleno de zanjas, se rellenarán las zanjas excavadas para la colocación de la tubería con las mismas tierras excavadas y compactadas. El material sobrante tras el relleno de las zanjas será empleado en el terraplenado necesario para la ejecución de la balsa de regulación.

- Compensación en caminos: Se utilizarán para habilitar y rellenar los caminos correspondientes a las zonas de paso entre los diferentes módulos de la instalación fotovoltaica.

Tanto en el *Anejo 19 Estudio de Gestión de residuos* como en el apartado *3.3 Residuos y otros elementos derivados de la actuación* del presente estudio (a continuación), se comparte un cuadro resumen de los movimientos de tierras contemplados en el proyecto

3.3 RESIDUOS Y OTROS ELEMENTOS DERIVADOS DE LA ACTUACIÓN

Durante la construcción de una obra, especialmente si esta es de gran magnitud, se generan una amplia variedad de residuos, y sus características y cantidad dependen de la fase de construcción y del tipo de trabajo ejecutado. Por ello, se hace necesario identificar los trabajos previstos en la obra y el derribo de los mismos, con los fines de contemplar el tipo y el volumen de residuos que se producirán.

3.3.1 CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS RESIDUOS

Los residuos están identificados y codificados según la lista de europea de residuos publicada por la Decisión 2014/955/UE, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos cuya producción se realice en una obra de construcción y/o demolición.

Se identifican las siguientes categorías de residuos RCD's:

RCD's de Nivel I: Son los residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

RCD's de Nivel II: Son los residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Ambos son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana.

Los residuos a generar en esta obra serán tan solo los marcados con una X de la selección de residuos que a continuación se muestra de la Lista Europea establecida en la Decisión 2014/955/UE. No se considerarán incluidos en el cómputo general los materiales que no superen 1m³ de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

La inclusión de un material en la lista no significa, sin embargo, que dicho material sea un residuo en todas las circunstancias. Un material sólo se considera residuo cuando se ajusta a la definición de residuo según la definición de la Directiva (UE) 2018/851, es decir, cualquier sustancia u objeto del cual se desprende su poseedor, o tenga la obligación de desprenderse en virtud de las disposiciones nacionales en vigor.

Se diferenciarán los residuos generados según su naturaleza:

- Residuos de naturaleza no pétrea
- Residuos de naturaleza pétrea
- Residuos peligrosos
- Otros residuos

Seguidamente se realiza una tabla con todos los residuos, que se pueden generar en las obras de ejecución del presente proyecto. Estos residuos están especificados, con sus correspondientes códigos, en la mencionada Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002: Clasificación de Residuos Identificados.

A.1.: RCDs Nivel I		
02 01. Residuos de la agricultura, horticultura, acuicultura, silvicultura, caza y pesca		
	02 01 07	Residuos de la silvicultura

17 05. Tierra (incluida la tierra excavada de zonas contaminadas), piedras y lodos de drenaje.		
X	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05

A.2.: RCDs Nivel II		
RCD: Naturaleza no pétrea		
02 01. Residuos de la agricultura, horticultura, acuicultura, silvicultura, caza y pesca		
X	02 01 04	Residuos de plásticos (excepto embalajes)
X	02 01 03	Residuos de tejidos de vegetales
15 01. Envases (incluidos los residuos de envases de la recogida selectiva municipal)		
X	15 01 01	Envases de papel y cartón
X	15 01 02	Envases de plástico
X	15 01 03	Envases de madera
	15 01 10	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o estén contaminados por ellas
17 02. Madera, vidrio y plástico		
	17 02 01	Madera
	17 02 02	Vidrio
	17 02 03	Plástico
17 03. Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados		
X	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
17 04. Metales (incluidas sus aleaciones)		
	17 04 01	Cobre, bronce, latón
	17 04 02	Aluminio
	17 04 03	Plomo
	17 04 04	Zinc
X	17 04 05	Hierro y Acero
	17 04 06	Estaño
	17 04 07	Metales mezclados
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
20 03. Otros residuos municipales		
X	20 03 01	Mezcla de residuos municipales
RCD: Naturaleza pétrea		
01 04. Residuos de la transformación física y química de minerales no metálicos		

	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
	01 04 09	Residuos de arena y arcilla
17 01. Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos		
X	17 01 01	Hormigón
	17 01 02	Ladrillos
	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06

	17 09. Otros residuos de construcción y demolición	
	17 09 04	RDCs mezclados de construcción y demolición distintos a los especificados en los códigos 17 09 01, 02 y 03

RCD: Potencialmente peligrosos y otros		
2. Potencialmente peligrosos y otros		
	08 01 11*	Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas
	13 02 05*	Aceites minerales no clorados de motor, transmisión mecánica y lubricantes
	13 07 01*	Fuelóleo y gasóleo
	13 07 02*	Gasolina
	13 07 03*	Otros combustibles (incluidas mezclas)
	14 06 03*	Otros disolventes y mezclas de disolventes
	15 01 10*	Envases vacíos de metal o plástico contaminado
	15 01 11*	Envases metálicos, incluidos los recipientes a presión vacíos, que contienen una matriz sólida y porosa peligrosa
	15 02 02*	Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas
	16 01 07*	Filtros de aceite
	16 02 13	Equipos desechados que contienen componentes peligrosos, distintos de los especificados en los códigos 16 02 09 a 16 02 12
	16 06 01	Baterías de plomo
	16 06 03	Pilas que contienen mercurio
	16 06 04	Pilas alcalinas (excepto 16 06 03)
	17 01 06	Mezcla o fracciones separadas, de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas
	17 02 04	Vidrio, plástico y madera con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas.
	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla
	17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
	17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que consisten o contienen sustancias peligrosas
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto
	17 08 01	Materiales de construcción a base de yeso contaminados con sustancias peligrosas
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's

A continuación, se realiza una estimación de los residuos que pueden ser generados en la obra. Tales residuos se corresponden con los derivados del proceso específico de la obra, así como con otros residuos derivados de las pérdidas en la puesta en obra, embalajes de materiales, etc. En primer lugar, se estima la cantidad total de residuos generados, sin considerar las tierras procedentes de las excavaciones:

Superficie total (m²) (zanjas + instalaciones)	47.800
Factor de estimación total de RCDs (m³/m²) (salvo los procedentes de excavación)	0,15
Densidad media de los RCDs (T/m³)	1,1
Volumen aparente RCDs (m³)	7.170
Toneladas de RCDs (T)	7.887

En base a la cantidad total estimada, se estiman las cantidades correspondientes a cada uno de los residuos previstos:

	CÓDIGO LER	**V (m³)**	**d (T/m³)**	**T**	
	(Decisión 2014/055/UE)	**Volumen aparente RCDs**	**Densidad Aparente**	**Toneladas estimadas RDCs**	
Medidos en el proyecto					
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto (incluso esponjamiento)	17 05 04	113.277,29	1,54	175.064,90	
Residuos de tejidos vegetales	02 01 03	3.688,49	0,25	922,12	
Mezclas Bituminosas	17 03 02	2.098,68	2,45	5.141,77	
RCDs distintos de los anteriores, evaluados mediante estimaciones porcentuales	**-**	**7.362,39**	**-**	**7.891**	**% Peso**
Hierro y acero	17 04 05	217,40	7,8	1.695,71	21,50
Hormigón	17 01 01	2.234,65	1,5	3.351,98	42,50
Residuos plásticos	02 01 04	40,65	0,97	39,44	0,45
Envases plásticos	15 01 02	43,82	0,9	36,59	0,35
Envases de papel y cartón	15 01 01	1.051,60	0,9	946,44	12,00
Envases de madera	15 01 03	1.656,27	0,6	993,76	12,60
Mezcla de residuos municipales	20 03 01	1.045,03	0,8	836,02	10,60
					100

Las cantidades de residuos se han estimado de los porcentajes de mermas, roturas, despuntes, etc. de las diversas partidas del presupuesto. Es decir, se trata de una aproximación de la que se pueden extraer los porcentajes y, sobre todo, las partidas más importantes de las que prever residuos de obra.

Las cantidades se obtienen en peso o volumen, según la partida presupuestaria y, por tanto, los totales indicados en la tabla resumen se expresan en toneladas o en metros cúbicos, siendo ambas magnitudes las que se exige en la normativa vigente. Las

densidades están extraídas del CTE en su mayoría, aunque evidentemente al mezclarse varios materiales en los totales se trata de una aproximación.

Se ha tenido en cuenta el artículo 30 de la Ley 7/2022, de 8 de abril, donde se indica:

> *…2. A partir del 1 de julio de 2022, los residuos de la construcción y demolición no peligrosos deberán ser clasificados en, al menos, las siguientes fracciones: madera, fracciones de minerales (hormigón, ladrillos, azulejos, cerámica y piedra), metales, vidrio, plástico y yeso. Asimismo, se clasificarán aquellos elementos susceptibles de ser reutilizados tales como tejas, sanitarios o elementos estructurales. Esta clasificación se realizará de forma preferente en el lugar de generación de los residuos y sin perjuicio del resto de residuos que ya tienen establecida una recogida separada obligatoria.*

Por lo tanto, se ha previsto la recogida separada mediante contenedores específicos de residuos de fracciones de minerales (hormigón, ladrillos), metales, plástico, madera y residuos peligrosos, entre otros. La recogida de estos contendedores quedará perfectamente definida en el Plan de Gestión de Residuos específico. Para situar dichos contenedores se ha reservado una zona en los principales puntos de actuación. Asimismo, será necesaria la presencia de un responsable a cargo de la separación y control de los residuos generados.

El etiquetado que llevará cada uno de los contenedores se hará por parte del gestor según el Reglamento 1272/2008 sobre clasificación, envasado y etiquetado de sustancias y mezclas que se actualizó el 1 de junio de 2015 por el Reglamento 1357/2014 de 18 de diciembre.

Las zonas de acopio de residuos están delimitadas en el Plan de Gestión, correspondiéndose con:

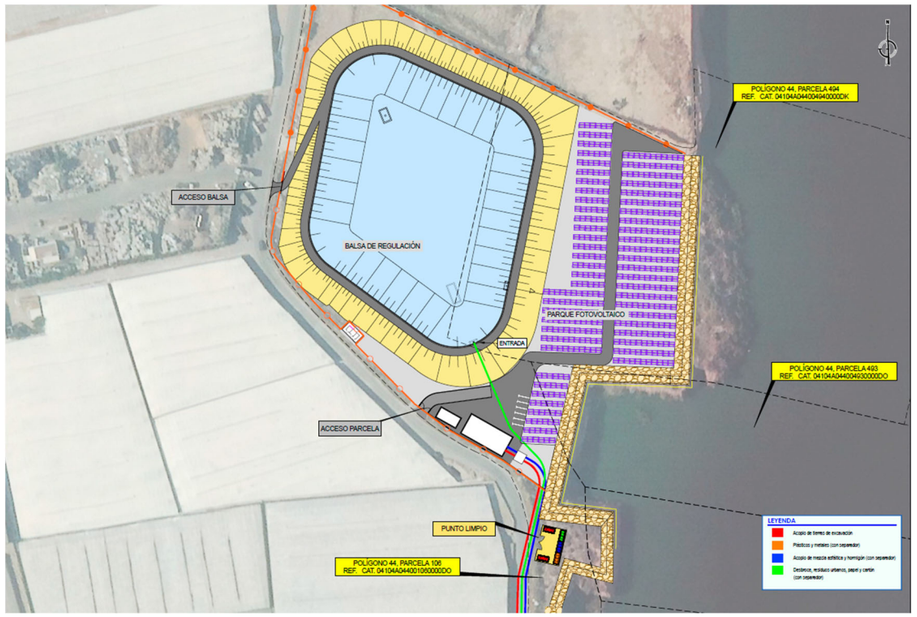


Imagen 19: Ubicación de la zona de acopio de residuos proyectada

3.3.2 REUTILIZACIÓN DE RCD´S

Según el Artículo 2. Definiciones de la *Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular*, se entiende por "**REUTILIZACIÓN**", cualquier operación mediante la cual productos o componentes de productos que no sean residuos se utilizan de nuevo con la misma finalidad para la que fueron concebidos.

A continuación, se indican las operaciones de reutilización que se consideran oportunas. Hay que tener en cuenta que los materiales reutilizados deberán cumplir las características adecuadas para el fin al que se destinan, y se deberá acreditar de forma fehaciente la reutilización y destinos de los mismos.

- Las tierras procedentes de la excavación de zanjas.
- Las tierras procedentes de movimientos de tierra.

Se reutilizará la mayor parte posible de las tierras y pétreos procedentes de la excavación de la obra, de manera que se utilizarán para los siguientes cometidos:

- Relleno de zanjas, se rellenarán las zanjas excavadas para la colocación de la tubería con las mismas tierras excavadas y compactadas. El material sobrante tras el relleno de las zanjas será empleado en el terraplenado necesario para la ejecución de la balsa de regulación.
- Compensación en caminos: Se utilizarán para habilitar y rellenar los caminos correspondientes a las zonas de paso entre los diferentes módulos de la instalación fotovoltaica.

A continuación, se comparte un cuadro resumen de los movimientos de tierras contemplados en el proyecto:

ORIGEN TIERRA	Volumen excavado (m³)	Volumen para cama de zanja (m³)	Volumen a aprovechable (m³)	Volumen a gestor (m³)
BALSA + PSF	93.683,00	-	18.274,00	75.409,00
ZANJAS	36.752,33	24.101,08	12.651,25	-
Sol Poniente (Común)	4.995,11	3.128,44	1.866,67	-
Sol Poniente (Norte)	6.259,78	5.109,47	1.150,31	-
Sol Poniente (Sur)	8.363,46	5.720,14	2.643,32	-
Tierras de Almería	16.957,06	10.087,66	6.869,40	-
Colector EDAR	176,92	55,37	121,55	-
ESCOLLERA	28.200,10	-	8.460,03	19.740,07
		TOTAL:	39.385,28	

Excedente del volumen aprovechable que va al gestor	
Volumen aprovechable total (m³)	39.385,28
Necesidad de material procedente de la excavación (m³)	31.555,00
Volumen excedente a gestor (m³)	7.830,28
Volumen total de tierras que va al gestor	
Volumen procedente de excavación en parcela	7.830,28
Volumen excedente procedente de excavación	75.409,00
Volumen no aprovechable de desmonte	19.740,07
Volumen procedente de la excavación para escollera (m³)	19.740,07
Excedente del volumen aprovechable (m³)	7.830,28
TOTAL A GESTOR (m³):	102.979,35
TOTAL A GESTOR, 10% ESPONJADO(m³):	113.277,29

Quedando por lo tanto el siguiente balance:

Volumen generado (Sin considerar esponjamiento)	**158.635,43**	
Volumen Gestor	**102.979,35**	**65% llevado a gestor**
Aprovechado	**55.656,08**	**35% reutilizado**

4. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS: EXAMEN MULTICRITERIO

4.1 CONSIDERACIONES INICIALES

Este capítulo pretende justificar la solución constructiva incluida en el presente Proyecto de aprovechamiento para riego del agua regenerada de la E.D.A.R. de El Ejido (Almería), a partir del análisis de diversas alternativas, así como, desde el estudio de la zona afectada por el proyecto a través de la definición de sus características ambientales. Todo ello con la voluntad de discernir sobre la viabilidad ambiental de cada propuesta integrando diversos criterios.

La descripción y análisis de las alternativas se fundamenta en el artículo 1.1 b) de la Ley 21/2013 de evaluación ambiental:

Artículo 1. Objeto y finalidad.

1. Esta ley establece las bases que deben regir la evaluación ambiental de los planes, programas y proyectos que puedan tener efectos significativos sobre el medio ambiente, garantizando en todo el territorio del Estado un elevado nivel de protección ambiental, con el fin de promover un desarrollo sostenible, mediante:

a) La integración de los aspectos medioambientales en la elaboración y en la adopción, aprobación o autorización de los planes, programas y proyectos;

b) el análisis y la selección de las alternativas que resulten ambientalmente viables;

En los artículos 35, 45 y Anexo VI de la mencionada ley, se establece la necesidad de incluir en el documento ambiental o estudio de impacto ambiental una descripción de las diversas alternativas razonables estudiadas que tengan relación con el proyecto y sus características específicas, incluida la alternativa cero, o de no realización del proyecto, y una justificación de las principales razones de la solución adoptada, teniendo en cuenta los efectos del proyecto sobre el medio ambiente.

4.2 DESCRIPCIÓN DE ALTERNATIVAS

Como primera aproximación, se debe justificar la ejecución de las obras descritas. Con el presente proyecto, se pretende definir las actuaciones necesarias para aprovechar el agua regenerada producida por la E.D.A.R. de El Ejido, empleando la misma para riego de cultivos. Esto reducirá el impacto ambiental sujeto a dicho riego, además de permitir el aprovechamiento del 100% del agua regenerada en la E.D.A.R.

Para dar cumplimiento a la citada Ley 21/2013, se presenta un examen de alternativas técnicamente viables y una presentación razonada de la solución adoptada, abordando los potenciales impactos de cada una de ellas.

A continuación, se citan las diferentes alternativas analizadas:

Alternativa 0, o no intervención

Alternativas referentes a la ubicación de las instalaciones (balsa y parque fotovoltaico)

Alternativas referentes a la elección de paneles fotovoltaicos

Alternativas según el trazado de las conducciones de impulsión

Alternativas según el material de las conducciones

En el estudio y análisis de alternativas no solo se tienen en cuenta en el proceso de determinación de la alternativa más adecuada los condicionantes técnicos y normativos, sino también los condicionantes ambientales, es decir el impacto al medio que cada una de las alternativas generaría sobre el medio.

4.2.1 ALTERNATIVAS SEGÚN LA IMPLANTACIÓN DE LAS INSTALACIONES

4.2.1.1 Alternativa cero

Se define la alternativa 0 como la no actuación, en la que no se proyecta la ejecución de la balsa ni la planta fotovoltaica.

La E.D.A.R. de El Ejido producirá 18.000 m³/d de manera continua. Sin embargo, las Comunidades de Regantes no riegan durante las 24 horas del día. Esto supone que el agua producida por la E.D.A.R., durante periodos de tiempo en los que no se esté regando, deberá ser almacenada para disponer de ésta posteriormente para aprovecharla en su totalidad. De igual forma, es necesario

llevar a cabo controles de la calidad y adecuación del agua para el riego, para lo que es necesario disponer de la balsa. De este modo queda justificada la implantación de la balsa, siendo esta alternativa no viable.

Por otro lado, la no inclusión de un parque fotovoltaico que aporte energía eléctrica para autoconsumo en los bombeos, implica recibir esa energía directamente de la red eléctrica. Esta solución presenta un mayor impacto ambiental y por tanto resulta inviable.

La no implantación de una balsa y de un parque fotovoltaico hace que sea inviable el aprovechamiento para riego del agua regenerada de la depuradora, y en consecuencia esta alternativa no reduciría el impacto ambiental del riego en la zona de actuación, ni contribuiría a la reducción de la actual sobreexplotación del acuífero.

4.2.2 ALTERNATIVA 1

Ante la gran densidad de suelo ocupado por cultivos invernados en la zona de actuación, resulta complicado encontrar un espacio libre, que cumpla con las necesidades del proyecto. Se plantea, en primer lugar, situar la balsa y el parque fotovoltaico en la parcela 102 del polígono 17, con Ref. Cat. 04104A017001020000DW.

Imagen 20: Localización de la parcela de las instalaciones en la alternativa 1

Sin embargo, esta ubicación presenta una serie de problemas:

La balsa se sitúa lejos de los puntos de acometida con la red de Sol Poniente, así como de la propia E.D.A.R. De hecho, la conducción desde la E.D.A.R. hacia la balsa no podría realizarse por gravedad.

La parcela seleccionada está incluida en la **RED NATURA 2000, ya que se ubica sobre el LIC (LIC ES6110014 – Artos de El Ejido)**, lo que hace que esta alternativa sea inviable.

4.2.3 ALTERNATIVA 2

Esta alternativa contempla la colocación de la balsa en las parcelas municipales 1.164 LIB y 1.857 LIB (Ref. Cat. 04104A044001060000DO y 04104A044004940000DK, respectivamente).

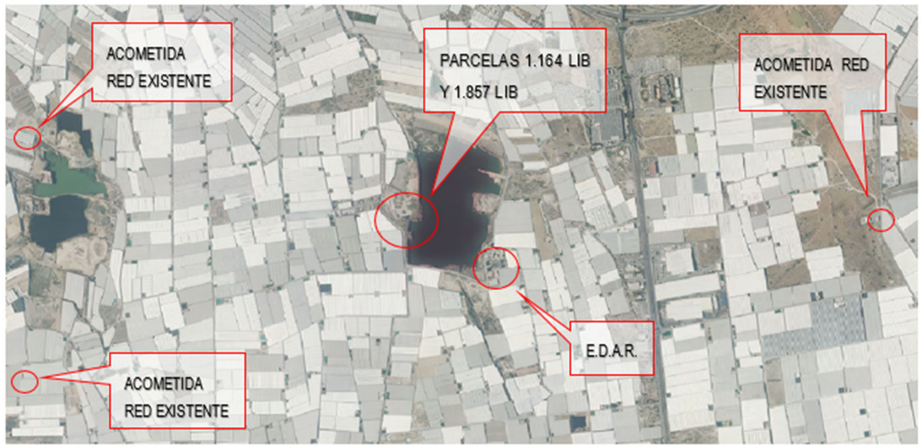


Imagen 21: Localización de la parcela de las instalaciones en la alternativa 2

Esta ubicación presenta las siguientes ventajas:

Las parcelas se ubican a una distancia intermedia de los puntos de acometida con las redes existentes pertenecientes a las Comunidades de Regantes de Sol Poniente y Tierras de Almería.

Destaca la cercanía de este punto con la E.D.A.R. de El Ejido, y la posibilidad de transportar el agua regenerada hacia la balsa mediante conducción por gravedad.

La instalación de un parque fotovoltaico solar permite la obtención de la energía necesaria de forma limpia, para autoconsumo de las Comunidades de Regantes.

4.2.4 ALTERNATIVAS SEGÚN LA ELECCIÓN DE PANELES FOTOVOLTAICOS

En cuanto a la tipología de paneles fotovoltaicos a colocar en la planta fotovoltaica, se analizan dos alternativas: paneles fijos y paneles orientables de forma automatizada.

Según la experiencia propia de las Comunidades de Regantes, la instalación de paneles orientables en localizaciones cercanas a la del presente proyecto, ha resultado en continuas averías de los mismos, debidas a las elevadas rachas de viento que son características en la zona. Por tanto, siguiendo las recomendaciones recibidas por parte de las comunidades de regantes, se escoge la alternativa de paneles fijos como definitiva para el proyecto

4.2.5 ALTERNATIVAS SEGÚN EL TRAZADO DE LAS CONDUCCIONES DE IMPULSIÓN

4.2.5.1 Alternativa 0

Se considera como alternativa 0 la no ejecución de las obras descritas en el presente proyecto. Esta alternativa presenta los siguientes inconvenientes:

No se mejora la situación de sequía que experimentan las cuencas hidrográficas del entorno. En su defecto, se continuarán explotando las reservas de agua existentes tal y como se hace hasta ahora.

La ampliación del tratamiento terciario de la E.D.A.R. de El Ejido sería en vano, al no aprovechar el agua producida por el mismo.

Ventaja de la no realización del proyecto:

No necesidad de llevar a cabo las expropiaciones convenientes para la ejecución de las conducciones.

Esta alternativa se considera inviable, al no aprovechar el 100 % del agua producida por la E.D.A.R. y no reducir el impacto ambiental del riego en la zona de las actuaciones.

4.2.5.2 Descripción del trazado propuesto para las dos alternativas de tuberías de impulsión

En el presente apartado, se pretende describir el trazado de cada una de las alternativas, así como las principales diferencias que existen entre ellas. La información recogida para ello ha sido complementada mediante visitas a campo.

Ambas alternativas comienzan su trazado en el mismo lugar. Tanto las conducciones para Sol Poniente como para Tierras de Almería parten de la estación de bombeo que se ejecutará en las parcelas donde se ubicará la balsa de regulación. Las coordenadas aproximadas UTM30N ETRS89 de dicha estación de bombeo son las siguientes: X=516.224; Y=4.066.908.

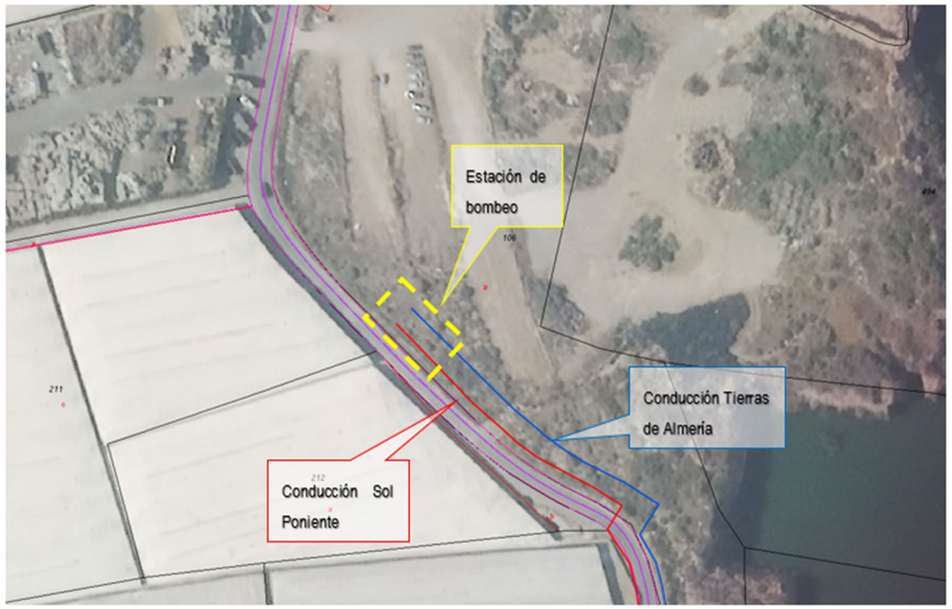


Imagen 22: Punto a arranque de ambas tuberías de impulsión

Cada conducción proyectada finaliza en una acometida con la red general existente, perteneciente a la Comunidad de Regantes correspondiente. Por un lado, las conducciones de Sol Poniente finalizan su trazado en dos puntos diferentes.

El trazado principal de Sol Poniente tiene una acometida con la red existente en las coordenadas aproximadas, UTM30N ETRS89: X=514.356; Y=4.066.171. Y la derivación de las conducciones hacia Sol Poniente finaliza en acometida con red existente en las coordenadas aproximadas, UTM30N ETRS89: X=514.285; Y=4.067.357.

Por otro lado, la conducción hacia Tierras de Almería termina su trazado en el punto de coordenadas, UTM30N ETRS89: X=518.634; Y=4.067.019, también mediante acometida a red existente.

Tanto la alternativa número 1 como la alternativa número 2 comparten parte de su trazado. Por un lado, la conducción a Sol Poniente es completamente coincidente en ambas alternativas (salvo parte del trazado de su derivación). Su trazado se proyecta en todo momento sobre caminos existentes de titularidad pública. Cuenta con diámetros de 500 mm (hasta punto de derivación) y 400 mm (a partir del punto de derivación). A lo largo del mismo no se encuentran elementos destacables ni servicios afectados de importancia. Se comparte a continuación un perfil longitudinal del terreno:

Imagen 23: Perfil longitudinal coincidente en ambas alternativas en la conducción de Sol Poniente

La derivación de la conducción hacia Sol Poniente se proyecta con diámetro de 500 mm y presenta diferencias en el trazado entre ambas alternativas. Se muestra, en primer lugar, el perfil longitudinal para la alternativa número 1.

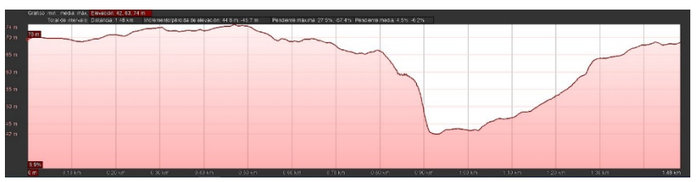


Imagen 24: Planta y perfil longitudinal de la derivación de la conducción de Sol Poniente en la alternativa 1

A continuación, se comparte un perfil longitudinal del trazado de la derivación de la conducción hacia Sol Poniente contemplado en la alternativa número 2:

Imagen 25: Planta y perfil longitudinal de la derivación de la conducción de Sol Poniente en la alternativa 2

Por otro lado, la conducción hacia Tierras de Almería, de 600 mm, cuenta con un primer tramo coincidente en ambas alternativas. El trazado para la alternativa número 1 se presenta a continuación junto a su perfil longitudinal:

Imagen 26: Planta y perfil longitudinal de la conducción hacia tierras de Almería en la alternativa 1

El trazado y correspondiente perfil longitudinal de la alternativa número 2 para Tierras de Almería es el siguiente:

Imagen 27: Planta y perfil longitudinal de la conducción hacia tierras de Almería en la alternativa 2

4.2.5.3 Alternativa 1

Se plantea el trazado mostrado en la siguiente imagen:

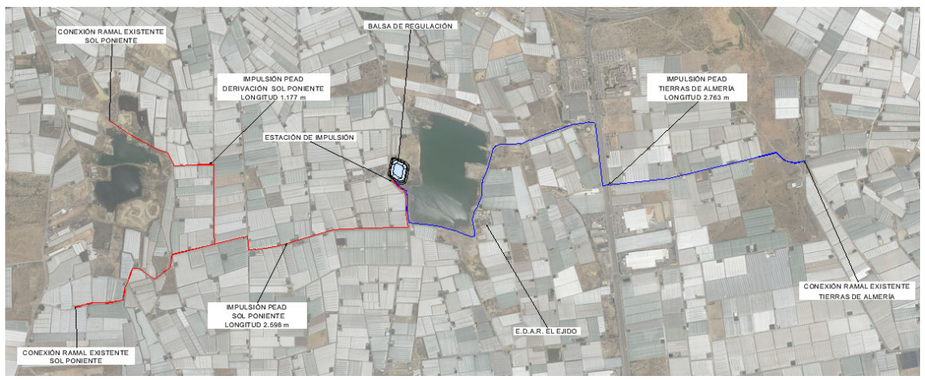


Imagen 28: Propuesta de trazado tuberías de impulsión de la alternativa 1

En esta alternativa se opta por llevar las impulsiones por caminos públicos, minimizando la longitud de las conducciones. De esta manera, se presentan las siguientes ventajas:

Este trazado cuenta con una longitud de total menor que en la alternativa número 2 (aproximadamente 7.526.31 m).

La expropiación necesaria es ligeramente menor que en la alternativa número 2.

Inconvenientes de esta alternativa:

La conducción de Tierras de Almería atraviesa un espacio protegido e incluido en la **RED NATURA 2000** como **LIC** (LIC Artos de El Ejido)

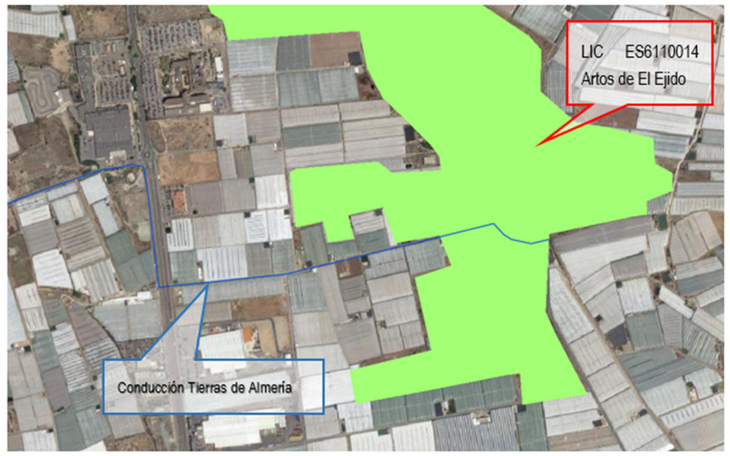


Imagen 29: Afección al LIC Artos de El Ejido de la alternativa 1

La conducción de derivación de Sol Poniente debe salvar en su trazado un desnivel de varios metros que deberá ser salvado con un movimiento de tierras importante:

Imagen 30: Detalle ubicación de zona de fuerte desnivel

Se muestra un perfil longitudinal del terreno en dicho punto:

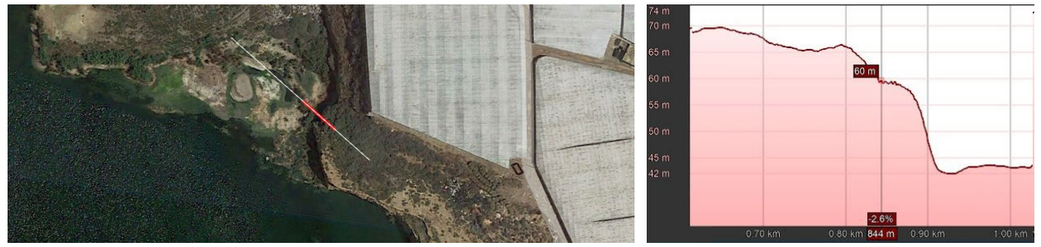


Imagen 31: Perfil longitudinal de la zona con el fuerte desnivel

Como se puede observar, existe un desnivel de hasta 20 m. Se pretende resolver dicho desnivel con un terraplén Afección a DPH: El tramo perteneciente a la derivación de la conducción hacia Sol Poniente, que debe salvar el gran desnivel comentado anteriormente, cruza la rambla del Tuerto. El movimiento de tierras previsto en este punto puede afectar a dicha rambla.

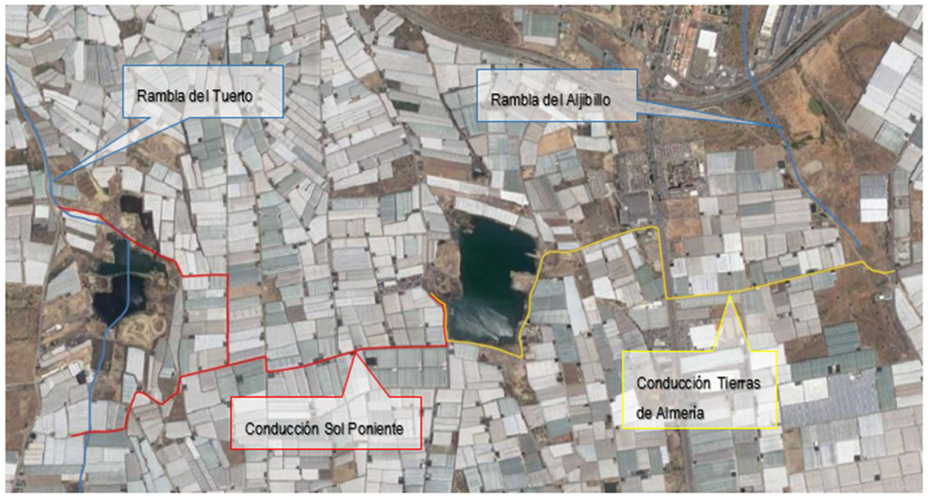


Imagen 32: Afección a la rambla del Tuerto de la conducción de Sol Poniente en el trazado de la alternativa 1

Afección a Vía Pecuaria: El final de la conducción hacia Tierras de Almería cruza la Colada de Punta del Sabinar:

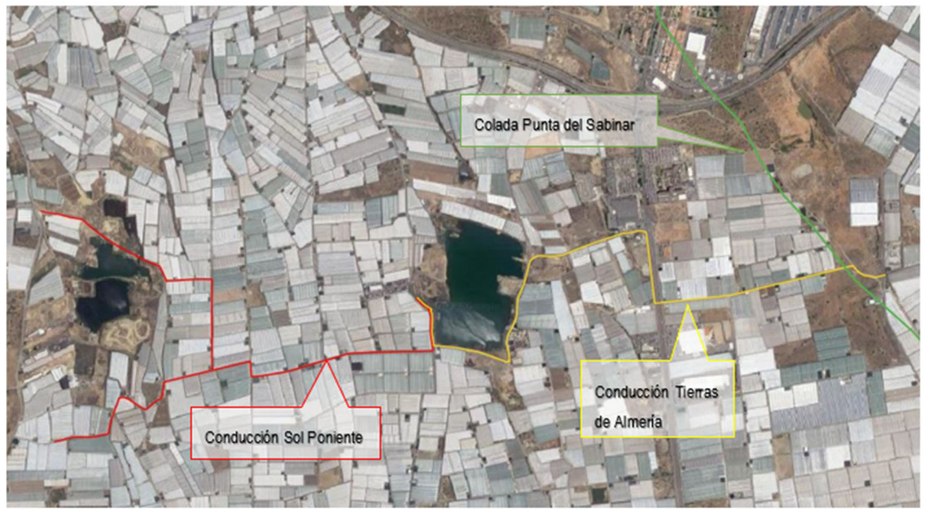


Imagen 33: Afección de la conducción de tierras de Almería a la colada de Punta del Sabinar en el trazado propuesto para la alternativa 1

4.2.5.4 Alternativa 2

Esta alternativa consiste trazar la derivación de Sol Poniente haciendo que pase por caminos mayormente privados, que discurren entre parcelas ocupadas por cultivos de invernadero, con el fin de evitar el desnivel comentado en la alternativa anterior. De igual forma, el trazado de las conducciones hacia Tierras de Almería bordea, en este caso, el espacio LIC "Artos de El Ejido".

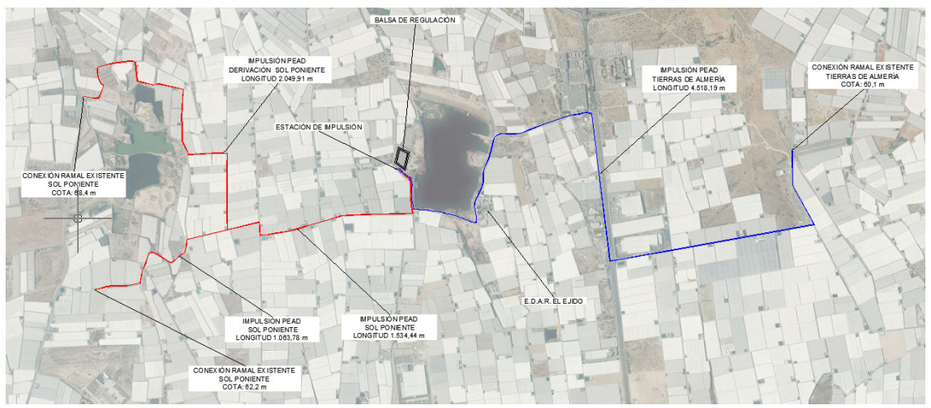


Imagen 34: Propuesta de trazado tuberías de impulsión de la alternativa 2

La alternativa número 2 nace de la necesidad de suplir los inconvenientes que presenta la alternativa anterior. Para ello, debe asumir ciertas desventajas o inconvenientes:

El trazado de las conducciones cuenta con mayor longitud total tanto en el caso de la conducción hacia Tierras de Almería como en el de la derivación de Sol Poniente. La longitud total aproximada es 9.173,56 m.

El nuevo trazado de la derivación de Sol Poniente supone que la conducción atraviese mayor número de caminos de titularidad no pública, lo que implica mayor cantidad de expropiaciones.

Afección a Vía Pecuaria: El final de la conducción hacia Tierras de Almería cruza la Colada de Punta del Sabinar:

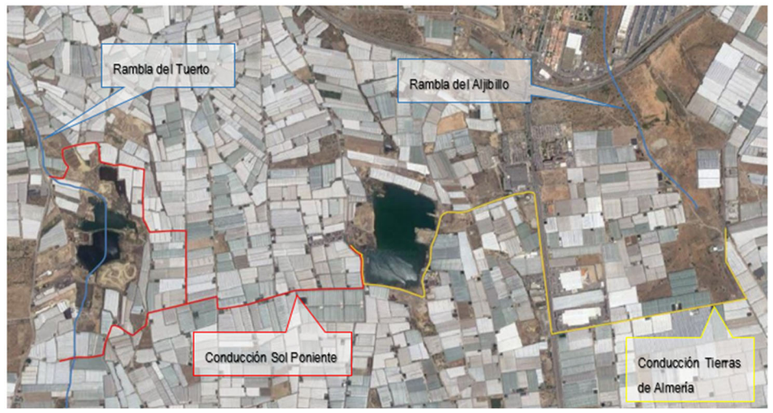


Imagen 35: Afección de la conducción de tierras de Almería a la colada de Punta del Sabinar en el trazado propuesto para la alternativa 2

Por el contrario, las ventajas que presenta el nuevo trazado son:

El nuevo trazado de Tierras de Almería discurre por la A-389 a lo largo de una distancia mayor, siendo esta parcela de titularidad pública

Esta solución cuenta con todas sus conducciones enterradas en zanjas bajo camino existente, lo que facilita su ejecución

Se evita ejecutar el importante movimiento de tierras, necesario a la hora de salvar el desnivel que presenta este tramo en la alternativa número 1

El nuevo trazado evita atravesar el espacio LIC identificado (Artos de El Ejido), bordeándolo por el sur:

Imagen 36: Trazado tubería de la CR Tierras de Almería que bordea el LIC Artos de El Ejido, para evitar su afección

Afección a DPH: El trazado de la conducción a Sol Poniente cruzan la rambla del Tuerto, aunque se ha confirmado desde la Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural la no afección a la misma.

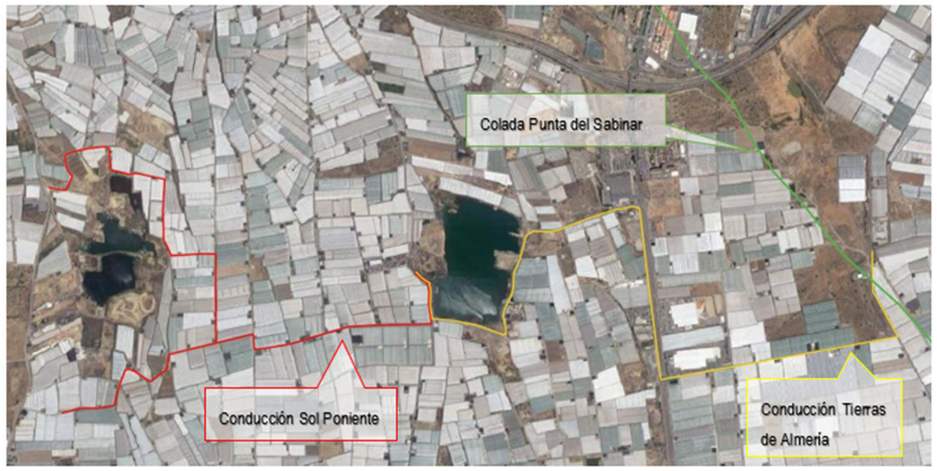


Imagen 37: Afección a la rambla del Tuerto de la conducción de Sol Poniente en el trazado de la alternativa 1

Como conclusión, se comparte el siguiente cuadro resumen de las alternativas descritas:

ALTERNATIVA 0	*ALTERNATIVA 1*	*ALTERNATIVA 2*
No aprovechamiento del agua regenerada	Aprovechamiento del agua regenerada	Aprovechamiento del agua regenerada
No necesidad de expropiación	Trazado atraviesa algunas parcelas privadas	Trazado atraviesa algunas parcelas privadas, ligeramente mayor cantidad que la alternativa 1
No ejecución de conducciones	Trazado aproximado de 7.526,31 m	Trazado aproximado de 9.173,56 m
No necesidad de movimiento de tierras	Requiere un pronunciado movimiento de tierras para la conducción, además de la excavación en zanja	El movimiento de tierras necesario para la conducción se limita únicamente a la excavación en zanja
No afección a LIC	Afección a LIC	No afección a LIC
No afección a DPH	Afección a DPH	No afección a DPH
No afección a Vía Pecuaria	Posible afección a Vía Pecuaria	Posible afección a Vía Pecuaria

Tabla 3: Tabla resumen de las ventajas e inconvenientes de cada una de las tres alternativas analizadas

4.2.6 ALTERNATIVAS SEGÚN EL MATERIAL DE LAS CONDUCCIONES

A continuación, se realiza una descripción de los tipos de materiales considerados en este estudio de alternativas, enumerando sus ventajas e inconvenientes.

4.2.6.1 Tubería de fundición

Las principales ventajas que este tipo de tubería presenta son las siguientes:

Estanqueidad en las juntas como elemento primordial en zonas de presencia de la capa freática, que soporta una presión exterior, de 2 bares.

Resistencia frente a la corrosión en terrenos húmedos debido a que dicha tubería está revestida exteriormente de Zinc metálico recubierto de una pintura epoxy.

El revestimiento interior de cemento aluminoso centrifugado posee una buena resistencia a la abrasión, la cual permite soportar velocidades elevadas.

Asimismo, dicho revestimiento confiere a la tubería la ventaja de soportar los ataques químicos de naturaleza agresiva de vertidos industriales de pH entre 4 y 12, para exposición continuada y de hasta pH 3 en condiciones accidentales.

Este revestimiento presenta una superficie interior lisa, por lo cual el coeficiente de Colebrook es de 0,03 mm, frente a los valores de 0,1 que presentan los materiales plásticos, (aunque a efectos de dimensionamiento se utiliza el K= 0,1 mm.) para tener en cuenta las pérdidas de carga singulares.

Fuerte resistencia mecánica de la fundición dúctil, lo cual permite una altura de cobertura muy débil o muy importante, ventaja en trazados donde la profundidad de colocación de la tubería es demasiado pequeña o grande en trazados por terrenos en contrapendiente o de poca pendiente para conseguir una pendiente y capacidad hidráulica mayor. Las uniones de la misma permiten hacer frente a las solicitaciones mecánicas que pueden sufrir las mismas como cizallamiento, desviación o puesta en carga accidental

Frente a estas ventajas presenta el inconveniente con respecto al resto de tuberías de su elevado peso (53,5 Kg/ml) y coste.

4.2.6.2 Tubería de fundición con revestimiento interior de poliuretano

La principal ventaja de dicha tubería sobre la anterior radica en que su revestimiento de Poliuretano de gran espesor (del orden de 2 mm.) permite los ataques de efluentes extremadamente ácidos (pH 1 a 13) y agresivos vertidos de industrias. También mejora la capacidad hidráulica, pues tienen un coeficiente de rugosidad de Colebrook de 0,01 mm, aunque también aconseja el fabricante utilizar 0,1 mm para tener en cuenta los puntos singulares.

Asimismo, sus uniones son autoestancas garantizando la estanqueidad, importante caso de cruces de cauces, ramblas y a acequias existentes con caudales importantes.

Frente a ambas ventajas de especial importancia presenta el inconveniente de su alto coste.

4.2.6.3 Tubería de PCV de doble pared corrugada

La principal ventaja de estas tuberías es su bajo peso (6,3 Kg/ml), con una gran rigidez circunferencial y momento de inercia, mayor que las de PVC compacto, lo cual le proporciona una gran resistencia al aplastamiento y supone una gran facilidad de manipulación, transporte y montaje.

Dicha tubería presenta idénticas ventajas en cuanto a capacidad hidráulica por su lisura interna, si bien es superior al tubo compacto al tener un menor espesor y por tanto mayor sección mojada. No presenta corrosión al no ser atacable ante fluidos industriales ni ante aguas agresivas ni por la descomposición de productos orgánicos que dan lugar a sulfhídrico.

Asimismo, frente a la de PVC compacto presenta la ventaja de un buen precio en el mercado con una mayor rigidez circunferencial, siendo tuberías aligeradas altamente resistentes (8.000 N/m2 frente a los 4.000 N/m2).

Señalar que la ligereza de estas tuberías las hace más propensas a roturas y fisuras por golpes o aplastamientos. Por otro lado, los tubos de PVC son capaces de soportar temperaturas del agua de hasta sesenta grados centígrados. Más allá de esa temperatura, este material corre el riesgo de sufrir alteraciones en su estructura haciéndola más blanda y deformable, lo que le hace menos capaz para mantener el fluido a presión.

4.2.6.4 Tubería de polietileno de alta densidad (doble pared corrugada)

Destaca sobre el resto de tuberías la ventaja de su bajo peso (4,5 Kg/ml), frente al resto de tuberías, ya que la densidad del polietileno es menor que la del agua (0,96 g/cm3), por lo cual permite una facilidad en su manipulación e instalación frente al resto de materiales en terrenos abruptos y en su presencia de agua, unido a que el suministro de las mismas se realiza en tubos de mayor longitud (12,00 m) y su fabricación y transporte en redes de gran longitud.

Además, presenta la ventaja de su alta flexibilidad por lo cual se pueden realizar curvaturas importantes en su instalación en tramos no rectilíneos o terrenos irregulares, sin necesidad de acoplamientos ni fugas en los mismos. Su flexibilidad permite también absorber sin riesgo de fisuras los asientos diferenciales que se produjesen al ser enterrado en suelos mineralizados o de baja capacidad portante.

Al igual que el resto de tuberías presenta alta resistencia a los ataques químicos y a la abrasión (vertidos industriales, salinidad), al ataque de microorganismos y roedores, es estable a la intemperie por el negro de humo añadido al polietileno en su fabricación, estanqueidad, resistencia a cargas externas, y buenas características hidráulicas, unidas todas ellas a un precio bastante competitivo.

También se encuentran en el mercado diversos productos en cuento a su rigidez circunferencial (SN 4 y SN 8), pudiendo por tanto definir en cada momento el más adecuado/económico para las solicitaciones que nos afecten.

Como desventaja de este tipo de tubos, señalar que en ocasiones cuentan con espesores mayores que en el caso de otros materiales para soportar las altas presiones, lo que reduce la superficie nominal del tubo.

4.2.6.5 Tubería de PRFV

Su principal ventaja es su inalterabilidad ante agentes atmosféricos (hielo, altas temperaturas, rayos ultravioletas, etc.), por su capa protectora exterior compuesta de resina, fibra de vidrio y cuarzo, en caso de realizar una conducción expuesta a las mismas, lo cual no es nuestro caso.

Además, posee el resto de ventajas que las demás tuberías, (completa estanqueidad, gran resistencia combinada con flexibilidad, lisura interna y externa, alta resistencia a ataques químicos interiores (pH entre 1-9) y exteriores, no sufriendo corrosión y resistencia a la abrasión en el caso de arrastre de sólidos.

Este producto también se presenta varios formatos, diferenciándose en la rigidez circunferencial (SN 5 y SN 10), con lo que permite una adecuación más óptima del material a las condiciones de las solicitaciones.

Sin embargo, presenta el inconveniente de su precio, alto en comparación con las tuberías plásticas y su peso, menos que las de fundición, pero el doble que las de PVC y polietileno.

4.2.6.6 Análisis multicriterio del material de las conducciones

A continuación, se encuentra el cuadro comparativo cuantificando las diferentes alternativas según material de las conducciones:

Tipo Tubería	Estanqueidad	Resistencia a ataques químicos	Resistencia a la abrasión	Capacidad Hidráulica	Resistencia mecánica	Facilidad de manipulación	Coste	Total puntuación
	(X1)	(X2)	(X3)	(X4)	(X5)	(X6)	(X7)	(XT)
Fundición	3	3	3	3	4	1	2	**29**
Fundición con revestimiento interior de poliuretano	3	4	4	3	4	1	1	**29**
PVC Corrugado	2	2	2	2	2	4	4	**30**
PVC teja Compacto	3	2	3	2	2	4	3	**30**
PEAD	2	3	3	2	3	4	3	**31**
PRFV	2	3	1	3	3	3	2	**26**

Valoración de la tabla: (1) menor puntuación, (4) mayor puntuación

La ecuación de cuantificación para el estudio comparativo es la siguiente:

2*X1+2*X2+X3+X4+X5+X6+3*X7=XT

Como conclusión, la tubería de mejores características es la de fundición, con o sin revestimiento de poliuretano, en lo que se refiere a resistencias, pero presenta el inconveniente de su elevado precio, en comparación con los materiales plásticos.

Los materiales PVC, PEAD y PRFV presenta buenas condiciones en cuanto a estanqueidad, resistencia química y resistencia mecánica, de modo que la elección de material queda definida finalmente por la puntuación obtenida en el análisis multicriterio, donde el vencedor es el PEAD.

En resumen, para tramos en presión, en condiciones normales y cuando no existan condicionantes al respecto según tipo de zanja, se propone como solución más adecuada desde el punto de vista del consultor, el PEAD.

4.2.6.7 Estimación económica de cada alternativa

Para llevar a cabo una estimación económica de cada alternativa, se ha acudido a una sección tipo hipotética, correspondiente a cada tramo de conducción. Puede comprobarse la sección tipo empleada en los cálculos:

Por otro lado, se ha estimado el volumen del movimiento de tierras adicional, necesario en el caso del desnivel existente en el trazado de la derivación de Sol Poniente en la alternativa número 1.

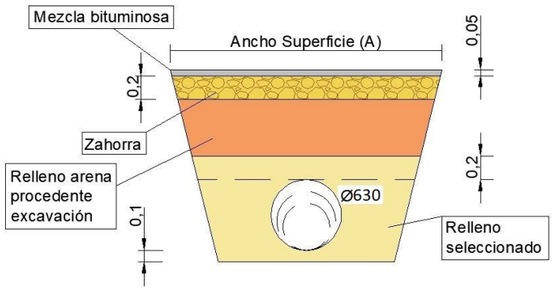


Imagen 38: Sección tipo de zanja

Alternativa 1:

Se plantea el siguiente movimiento de tierras, teniendo en cuenta la incorporación de un camino para mantenimiento de la tubería:

Imagen 39:Movimiento de tierras

La ejecución del mismo se considera de difícil ejecución, con el sobrecoste que esto implica. Ha sido definida la pendiente de la conducción como un 16%, teniendo en cuenta que ésta viene limitada por el camino de mantenimiento. A continuación, se comparte una tabla con la valoración económica estimada para cada alternativa:

		Sup. Excavada		Sup. Cama (m²)		Sup. Relleno (m²)			Volumen terraplenado adicional (m³)		
TRAMO	L (m)	Cantidad m²	Precio (€/m³)	Cantidad m²	Precio (€/m³)	Cantidad m²	Total tubo (€)	Total zanja (€)	Cantidad m³	P. movimento de tierras adicional (€/m³)	Total Mov Tierras (€)
Sol Poniente 1 Ø500	1.534,44	2,73	4,75	0,92	34,54	1,61	6,52	84.990,25	0,00	14,85	0,00
Sol Poniente 2 Ø400	1.063,78	2,24	4,75	0,77	34,54	1,35	6,52	48.840,52	0,00	14,85	0,00
Derivación SP Ø500	1.470,15	2,73	4,75	0,92	34,54	1,61	6,52	81.429,32	35.277,78	14,85	523.875,00
Tierras de Almería Ø600	3.449,31	2,77	4,75	1,09	34,54	1,40	6,52	206.515,50	0,00	14,85	0,00

Valoración total (€)	945.650,59

Alternativa 2

		Sup. Excavada		Sup. Cama (m²)		Sup. Relleno (m²)			Volumen terraplenado adicional (m³)		
TRAMO	L (m)	Cantidad m²	Precio (€/m³)	Cantidad m²	Precio (€/m³)	Cantidad m²	Total tubo (€)	Total zanja (€)	Cantidad m²	P. movimento de tierras adicional (€)	Total Mov Tierras (€)
Sol Poniente 1 Ø500	1.534,44	2,73	4,75	0,92	34,54	1,61	6,52	84.990,25	0,00	14,85	0,00
Sol Poniente 2 Ø400	1.063,78	2,24	4,75	0,77	34,54	1,35	6,52	48.840,52	0,00	14,85	0,00
Derivación SP Ø500	2.049,91	2,73	4,75	0,92	34,54	1,61	6,52	113.541,33	0,00	14,85	0,00
Tierras de Almería Ø600	4.518,19	2,77	4,75	1,09	34,54	1,40	6,52	270.510,99	0,00	14,85	0,00

Valoración total (€)	517.883,09

4.3 EXAMEN MULTICRITERIO DE LAS ALTERNATIVAS

A continuación, se realiza una valoración cuantitativa y cualitativa de las características más representativas de las alternativas, con el fin de determinar la más adecuada respecto al trazado de los colectores, en función de los siguientes factores a valorar:

Costes de inversión de la infraestructura: en este caso, se efectuará la comparación de las alternativas en base a los presupuestos de ejecución material de las infraestructuras, resultando determinante la longitud de la conducción, diámetro, profundidad, etc. La valoración se lleva a cabo mediante ratios obtenidos de recientes proyectos que presentan similares características técnicas, con precios de Ejecución Material, sin Gastos Generales ni IVA.

En el caso que nos ocupa, el movimiento de tierras necesario en la alternativa número 1 encarece notablemente la obra, incluso contando con menor longitud de conducciones frente a la alternativa número 2.

Condiciones de construcción: En este caso, se efectuará la comparación en función de la naturaleza y topografía del terreno y demás circunstancias geotécnicas que influyan en la facilidad de ejecución de las obras, dando lugar al empleo de maquinaria más especializada, tratamientos geotécnicos especiales, profundidades de excavación y/o mayor cantidad de mano de obra.

El movimiento de tierras de la alternativa número 1 consiste en la ejecución de un terraplén de gran altura, lo que dificulta la ejecución del mismo.

Expropiación: En este caso, se efectuará la comparación de las alternativas en base a los costes derivados de las expropiaciones, que se van a cuantificar a partir de dos aspectos, tales como la superficie necesaria de expropiación y el precio del aprovechamiento de las parcelas afectadas.

- Para obtener la superficie aproximada de afección de terrenos, se han considerado el número de parcelas de titularidad privada afectadas por el trazado de las conducciones en cada caso. (En el anejo definitivo del proyecto de construcción se tendrán en cuenta de forma numérica las zonas de servidumbre, afecciones de ocupación temporal y expropiaciones definitivas de la alternativa seleccionada).
- En este caso, la expropiación requerida para ambas alternativas se estima similar, se prevé que la alternativa número 2 precise de un gasto por expropiación ligeramente mayor.

Servicios Afectados y Afección a Organismos responsables de carreteras o DPH, que necesiten de la autorización pertinente.

Mientras que se ha confirmado la no afección de la alternativa número 2 a DPH, la alternativa número 1 cruza la rambla del Tuerto y la rambla de los Aljibillos, llegando a planificar un terraplén de proporciones importantes en la propia rambla del Tuerto.

Incidencias medioambientales: tanto en fase de ejecución como de mantenimiento, teniendo en cuenta los posibles yacimientos arqueológicos de la zona, fauna, flora, posibles afecciones a las vías pecuarias, etc.

Ambas alternativas cruzan una vía pecuaria (Colada de la Punta del Sabinar).

Incidencias sociales y culturales: tanto en fase de ejecución como de mantenimiento, efectuando una comparación con las proximidades a núcleos urbanos, zonas residenciales, vías de comunicación, dirección del viento etc., por la generación de olores, posibles atranques y/o roturas, momento de la construcción u otros inconvenientes de similar índole.

- Los trazados de ambas alternativas trascurren lejos de núcleos urbanos y zonas residenciales, suponiendo de baja incidencia social y cultural.

Toda la valoración realizada con anterioridad se resume en una comparativa, en la cual se asigna puntuación de mayor a menor número, según sea más óptima la alternativa respecto a las demás.

En este apartado se ha planteado el análisis multicriterio mediante el denominado método Pattern, que pertenece a los métodos de agregación total, en el que se tiene en cuenta tanto el peso que se asigna a los distintos criterios, como la valoración de cada alternativa según cada criterio.

Para el desarrollo del método, todas las valoraciones deben ser normalizadas, esto es, medirse en una misma escala de valoración. De esta forma, para cada tramo de los definidos en el presente documento se puntuará de 1 (alternativa mejor valorada) a "0" (la peor). A continuación, se asignan los pesos decididos para cada criterio de valoración:

- Costes de Inversión de la infraestructura: 25%.
- Condiciones de construcción: 15%.
- Expropiación: 10%.
- Servicios Afectados y Afección Organismos: 15%.
- Incidencias medioambientales: 25%
- Incidencias sociales y culturales: 10%.

El siguiente paso consistirá en multiplicar las puntuaciones asignadas a cada alternativa para cada criterio por el peso de los criterios, sumando después, como se indica en la siguiente expresión y cuyos resultados se recogen en la tabla adjunta:

Valoración total por Alternativa= 2,5 x [Inversión] + 1,5 x [Condiciones construcción] + 1,0 x [Expropiación] + 1,0 x [Afección Organismos y Servicios Afectados] + 2,5 x [Ambiental] + 1,0 x [Sociales y culturales] + 0,5 x [Urbanísticas]

Cabe destacar que, para realizar el siguiente análisis multicriterio, se ha descartado la alternativa número 0 debido a que ésta consiste en no llevar a cabo ninguna de las acciones proyectadas. Esto supone no conseguir el objetivo propuesto de utilizar el agua regenerada procedente de la E.D.A.R. de El Ejido y la ampliación del sistema terciario de la misma sería en vano.

4.3.1 VALORACIÓN MULTICRITERIO

INDICADOR	PONDERACIÓN (%)	ALTERNATIVA 1		ALTERNATIVA 2	
		Puntuación	Puntuación ponderada	Puntuación	Puntuación ponderada
Costes de Inversión de la Infraestructura	25	0,3	7,5	0,7	17,5
Condiciones de construcción	15	0,3	4,5	1	15
Expropiación	10	0,7	7	0,5	5
Serv. Afectados y afección a organismo	15	0,4	6	0,7	10,5
Incidencias medioambientales	25	0,2	12,5	0,6	12,5
Incidencias sociales y culturales	10	0,9	9	0,9	9
Total puntuación	100		**39**		**72**

4.4 JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

La alternativa idónea según trazado de conducciones es la Alternativa propuesta número 2, ya que es la que ha obtenido una mayor valoración en el análisis multicriterio. Ésta resulta ser la alternativa que presenta un menor coste, además de suponer un menor impacto medioambiental. El material elegido para la ejecución de la conducción de vertidos es el PEAD, que contará con diferentes diámetros según el tramo de conducción.

5. INVENTARIO AMBIENTAL

5.1 MARCO GEOGRÁFICO

El ámbito territorial de las obras objeto de este proyecto se inscribe en el término municipal de El Ejido, provincia de Almería, concretamente dentro del denominado “Mar de Plástico” del poniente almeriense.

Este municipio, ocupa el origen de la vertiente sur de la sierra de Gádor, la cual culmina en un terreno llano donde drenan las ramblas y barrancos procedentes de la sierra y donde se han establecido salinas y zonas de invernaderos. La altitud oscila entre los 755 metros (Peñón de Bernal, al noreste), ya en la sierra de Gádor, y el nivel del mar en las numerosas playas del municipio. La zona de actuación se alza entre los 90 y 50 metros sobre el nivel del mar.

Centrándonos en la zona de actuación del proyecto que nos ocupa, comentar que esta se sitúa al sur del núcleo principal de El Ejido, entre la autovía A-7, carretera Al-4301 y las balsas existentes del Paraje Cabriles y Cañada Ugíjar.

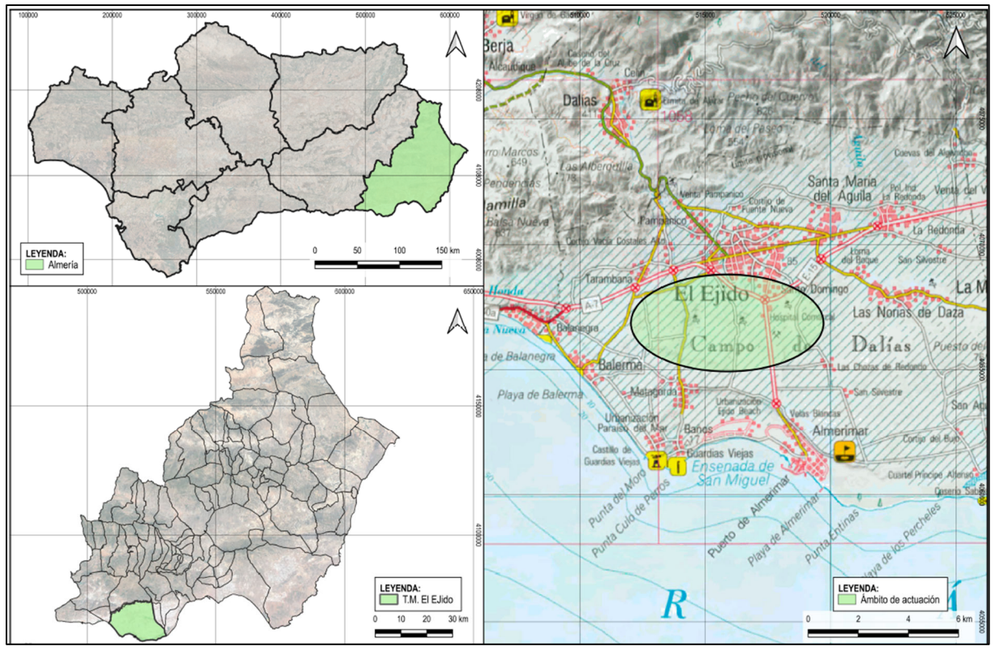


Imagen 40: Marco geográfico de la actuación

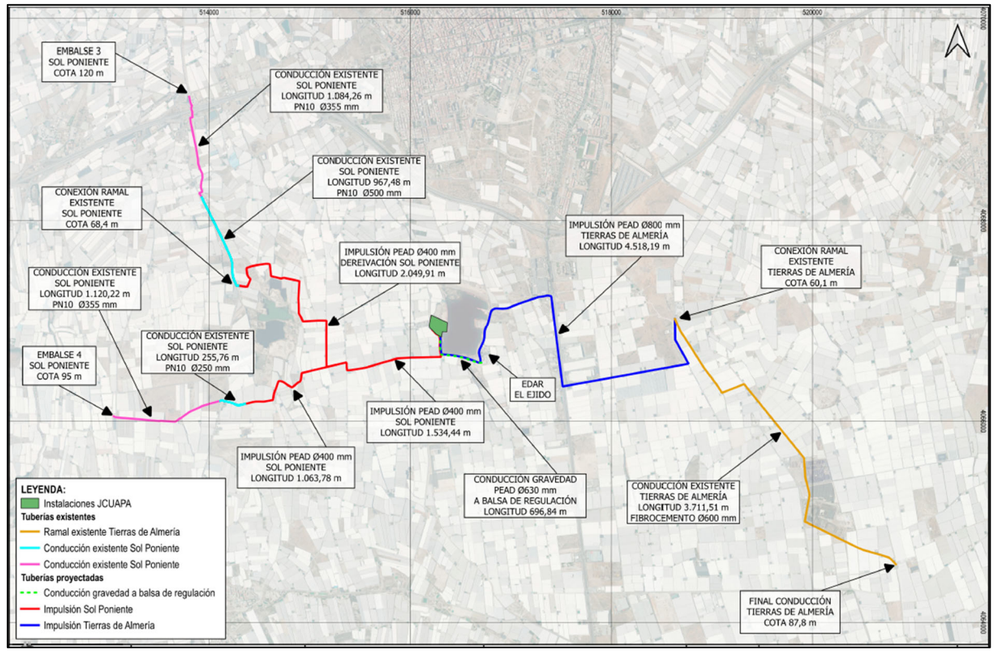


Imagen 41: Planta general de la actuación

5.2 CLIMA

5.2.1 CARACTERIZACIÓN CLIMATOLÓGICA

Andalucía se caracteriza por poseer un clima de tipo mediterráneo, aunque a consecuencia de factores como la basta amplitud de su territorio, la posición geográfica a caballo entre dos mares y dos continentes, y una complejidad orográfica derivada de la amplia variabilidad morfológica presentes, que genera grandes diferencias de altura desde los 0 hasta los 3.500 metros sobre el nivel del mar; esto genera una amplia diversificación climática, lo que hace que puedan establecerse diversas zonas bioclimáticas diferentes con matices oceánicos, continentales, subtropicales, desérticos e incluso de montaña, que conforman una gran variabilidad climática.

Los tipos climáticos presentes en Andalucía son:

Clima mediterráneo oceánico de la costa atlántica

Clima mediterráneo subtropical

Clima mediterráneo subtropical

Clima mediterráneo subdesértico

Clima mediterráneo sub-continental de inviernos fríos

Clima mediterráneo sub-continental de inviernos cálidos

Clima de montaña

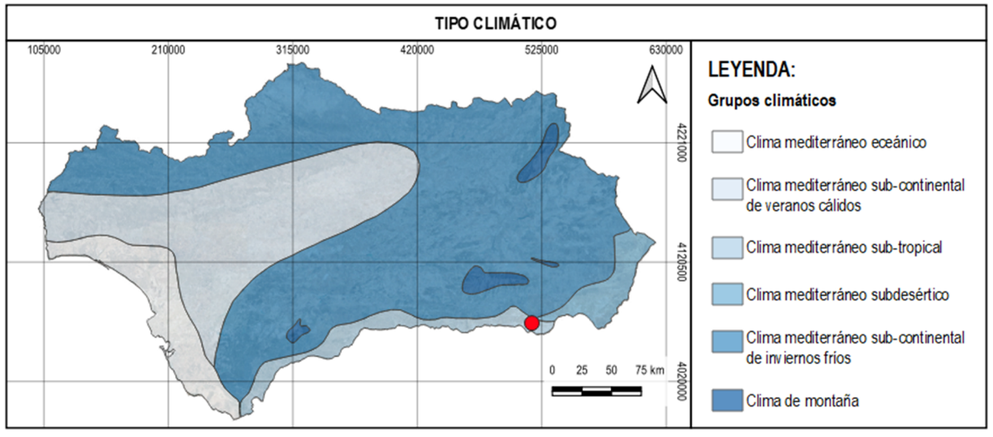


Imagen 42: Tipos climáticos en Andalucía y en la zona de actuación

La zona donde se proyecta la red de tuberías, así como las instalaciones proyectadas para la acumulación y posterior bombeo de las aguas regeneradas por la EDAR de El Ejido, se ubican íntegramente en el término municipal de El Ejido; esta zona se enclava dentro del grupo climático mediterráneo subtropical, como puede apreciarse en el plano adjunto.

El clima mediterráneo subtropical es el tipo climático propio de la costa mediterránea, se caracteriza por las temperaturas suaves y ausencia de heladas. Las precipitaciones son variables, aumentando según se avanza hacia el oeste, o en altitud. Agrupa cuatro clases bioclimáticas en función de la precipitación y grado de continentalidad, de las que una de ellas constituye un enclave muy característico en la zona de influencia del Estrecho de Gibraltar, caracterizado por sus elevadas precipitaciones. Se diferencia del A1 por su casi nulo número de días de frio, y bajo número de días de calor.

A lo largo del presente apartado mostraremos las principales características climáticas de zona donde se ubica el proyecto sujeto a estudio. Para ello analizamos factores como el régimen térmico y pluviométrico, que son condicionantes básicos para los hábitats y ecosistemas presentes en la zona; aunque también analizaremos someramente otros factores como el régimen de vientos, el balance hídrico y la bioclimatología. Aunque las obras proyectadas no tendrán una afección significativa sobre el clima, estos factores nos servirán para conocer la climatología local, y así poder valorar aspectos esenciales para la vegetación y fauna, la edafología, la contaminación atmosférica y la hidrología.

El ámbito de estudio se localiza al suroeste de la provincia de Almería, en el término municipal de El Ejido, estando el clima condicionado principalmente por:

La Latitud. Situada en la zona sur de la provincia.

La Longitud. Situada en la zona oeste de la provincia, por lo que se ve afectada en forma débil y ocasionalmente fuerte, por las depresiones del Atlántico Norte y Golfo de Cádiz que originan acusadas condiciones de irregularidad y torrencialidad en el régimen pluviométrico. De forma muy marcada, la zona de proyecto sí está muy afectada por el anticiclón de las Azores, lo que le confiere en gran medida la baja pluviosidad y una temperatura estable.

..... La Altitud. La zona de actuación está situada sobre el nivel del mar entre los 10 y 280 metros aproximadamente.

Efecto pantalla de Sierra Nevada y Sierra de la Contraviesa, e incluso de la propia Sierra de Gádor, que debilitan los frentes húmedos provenientes del Atlántico.

Proximidad de África.

Insolación. Balance positivo al estar por debajo del Paralelo 43°.

La zona está afectada en mayor a menor medida por las masas de aire Subtropical Marítimo (Cercanía a la costa); Subtropical Continental (Sahariano) y Polar Marítimo, derivado de la situación de su latitud con respecto a los paralelos 65°, base de formación de masas de aire Ártico y Polar, y al 30°, base de formación de masas de aire Subtropical Marítimo y Subtropical Continental (Sahariano).

5.2.1.1 Temperatura

La temperatura, junto con la precipitación, es una de las variables climáticas de más relevancia, ya que condiciona de manera radical los ecosistemas posibles en el entorno.

En la zona de estudio el periodo más caluroso se registra en la época estival, con una duración de 2,8 meses, concretamente entre mediados de junio y mediados de septiembre, siendo la temperatura media promedio diaria en este periodo de 27ºC. El día más caluroso del año se promedia el 30 de julio, alcanzándose una temperatura máxima promedio de algo más de 30ºC y una temperatura mínima promedio de 23ºC. Siendo la temperatura máxima registrada en el período de toma de datos de la estación meteorológica de 42,5ºC.

La temporada más fría tiene una duración de 4,0 meses, registrándose entre mediados de noviembre y mediados de marzo. El día más frío del año es el 15 de enero, alcanzándose una tempera máxima promedio de 9ºC y una temperatura mínima promedio de 6,1ºC. Siendo la temperatura mínima registrada en el período de toma de datos de la estación meteorológica de -3ºC.

La zona objeto de estudio tiene una oscilación térmica amplia, de 25,2ºC entre el valor promedio máximo de las temperaturas máximas y el valor promedio mínimo de las temperaturas mínimas; aunque la oscilación térmica global si tiene valores muy amplios, ya que se alcanza una oscilación térmica entre la máxima y la mínima temperatura registrada de 45,5ºC.

Parámetro	Oscilación térmica (ºC)
Temperaturas global	45,5
Temperatura máxima	18,5
Temperatura media	15,0
Temperatura mínima	17,0

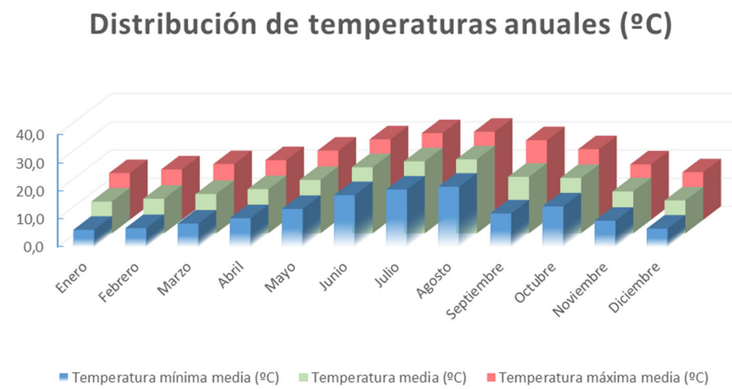


Imagen 43: Distribución de temperaturas anuales

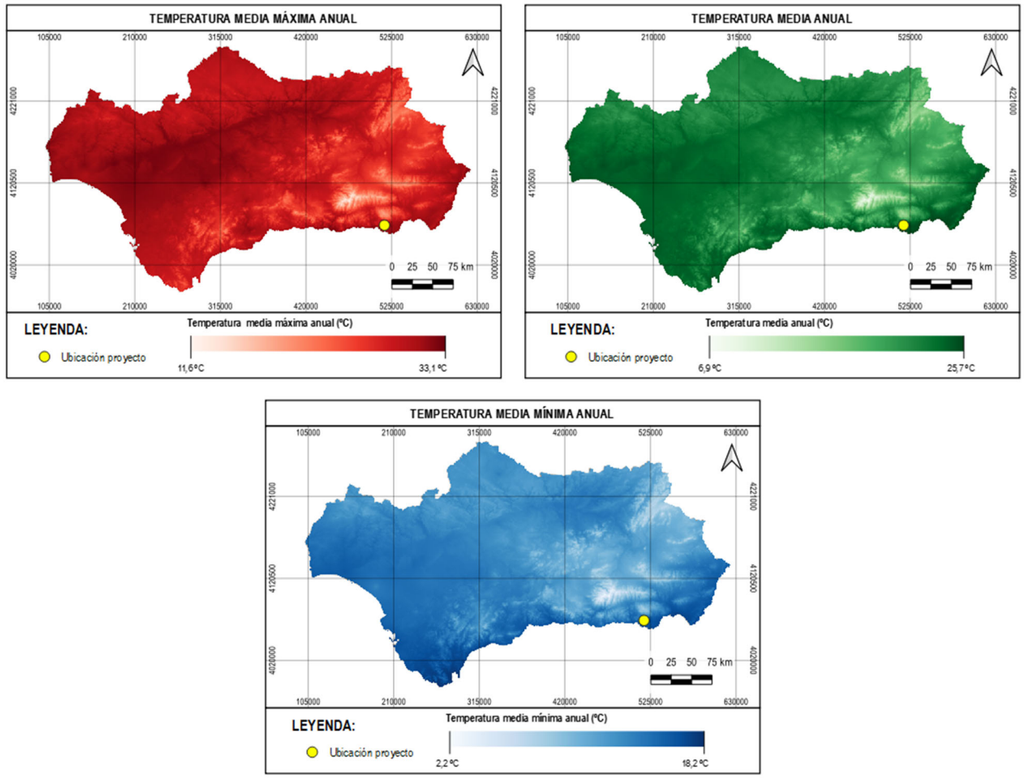


Imagen 44: Temperaturas medias anuales

5.2.1.2 Precipitación y evapotranspiración

Las precipitaciones se sitúan en torno a los 283 mm / año, correspondiendo la media de la provincia de Almería a 355 mm / año. El Régimen de temperatura es Térmico y el Régimen de humedad cabe incluirlo como Arídico.

La época del año con menor volumen de precipitación, conocido como "periodo seco", en la zona objeto de estudio tiene una duración moderada, desde principio de mayo a finales de septiembre, alcanzándose en este periodo una precipitación acumulada promedio de 12 mm. Siendo el día promedio más seco del año el 31de julio.

El periodo más lluvioso, conocido como "periodo húmedo", tiene una duración prolongada, desde finales de septiembre hasta finales de mayo, donde se registran la mayor parte de las precipitaciones del año, alcanzándose en este periodo una precipitación acumulada promedio de 223 mm., concentrándose el periodo de mayor pluviosidad en el mes de diciembre con una pluviometría media mensual de 37,8 mm.

En la zona objeto de análisis el número medio de días de lluvia anuales es de 29,74 días, resultando ser una zona con una torrencialidad baja, con unas lluvias máximas en 24 horas de entre 80 y 90 mm.

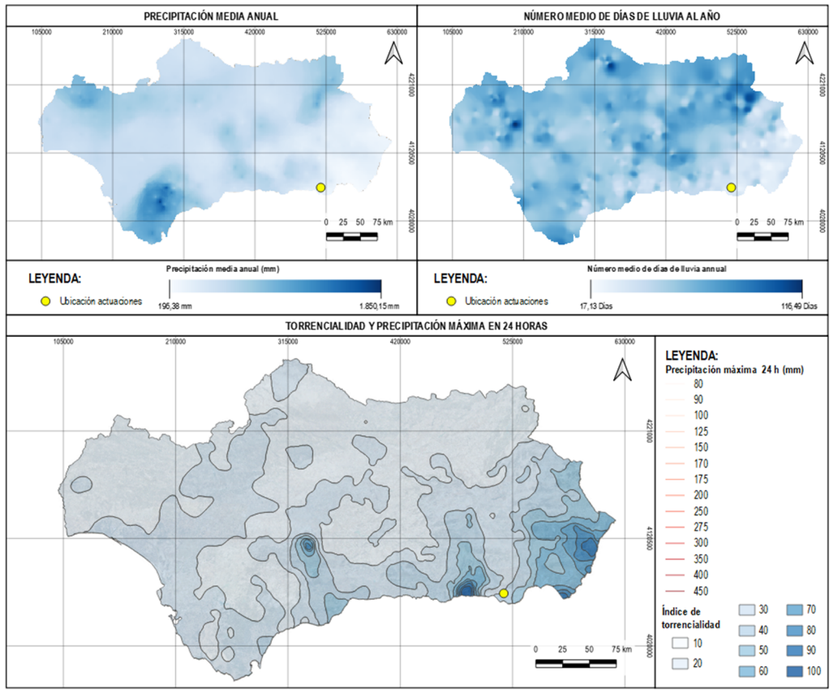


Imagen 45: Precipitaciones medias anuales

A continuación, se muestra el diagrama ombrotérmico de Gaussen, también conocido como climograma, permite identificar el período seco en el cual la precipitación es inferior a dos veces la temperatura media. Para su representación, en el eje X se ponen los doces meses del año y en un doble eje Y se pone en un lado las precipitaciones medias mensuales (mm) y en el otro las temperaturas medias mensuales (ºC). Se debe considerar que la escala de precipitaciones debe ser doble que la de temperaturas.

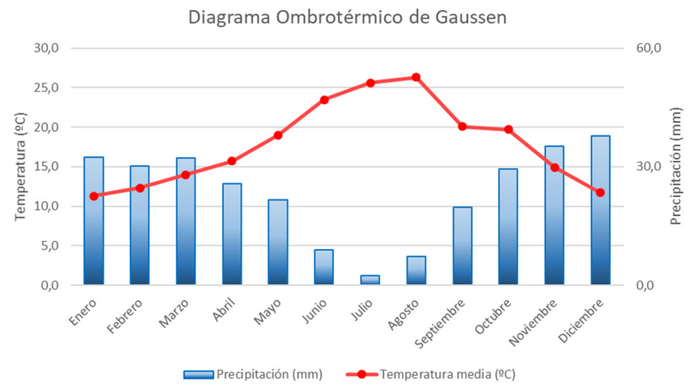


Imagen 46:Diagrama ombrométrico de Gaussen

Si el valor de precipitación es menor o igual al doble del valor de la temperatura media, la curva de precipitaciones estará por debajo de la curva de temperaturas y el área comprendida entre las dos curvas nos indicará la duración e intensidad del período de sequía. En el caso de la zona analizada el periodo de sequía engloba los meses de abril a octubre, siendo el mes de julio el mes donde el periodo de sequía es más acentuado ya que se alcanzan las temperaturas medias anuales máximas coincidiendo con las menores precipitaciones anuales.

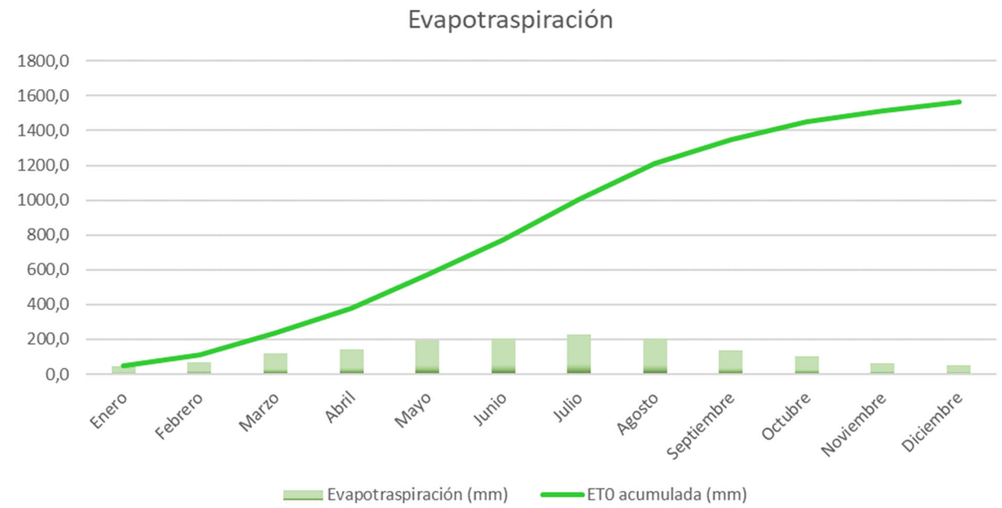


Imagen 47:Evapotranspiración

La evapotranspiración puede definirse como se define como la pérdida de humedad de una superficie por evaporación directa junto con la pérdida de agua por transpiración de la vegetación, se expresa en milímetros por unidad de tiempo. Este es un parámetro clave para el desarrollo de la flora, suele ser un parámetro por el que podemos clasificar y categorizar la flora de un determinado lugar.

Como podemos ver en el gráfico adjunto, en la zona objeto de estudio se alcanza una evapotraspiración anual acumulada de 1.564,9 mm anuales, coincidiendo los meses estivales con los valores de evapotraspiración más elevados, siendo el mes de julio el que mayor evapotraspiración registra, alcanzando los 229,4 mm.

La ficha hídrica depende directamente tanto de la pluviometría como de la evapotranspiración potencial. En el gráfico que se muestran a continuación se puede observar cómo en los meses estivales se produce un déficit de agua en el suelo, mientras que en los meses de noviembre y diciembre las lluvias comienzan a reducir los impactos de la evapotraspiración potencial, la precipitación se destina a constituir el almacén hídrico del suelo hasta el mes de diciembre no llegando a tenerse como promedio un exceso de agua en el suelo, desde enero hasta febrero el aumento progresivo de las temperaturas y la disminución de las precipitaciones determinan una evapotranspiración potencial mayor a la pluviometría. La reserva de suelo consigue compensar todavía el déficit de agua hasta finales del mes de junio, cuando la reserva de agua útil del suelo se agota por completo y la diferencia entre la precipitación y la evapotranspiración potencial se traduce en un acusado déficit, que se prolonga durante los meses de julio, agosto, septiembre, octubre y principios de noviembre.

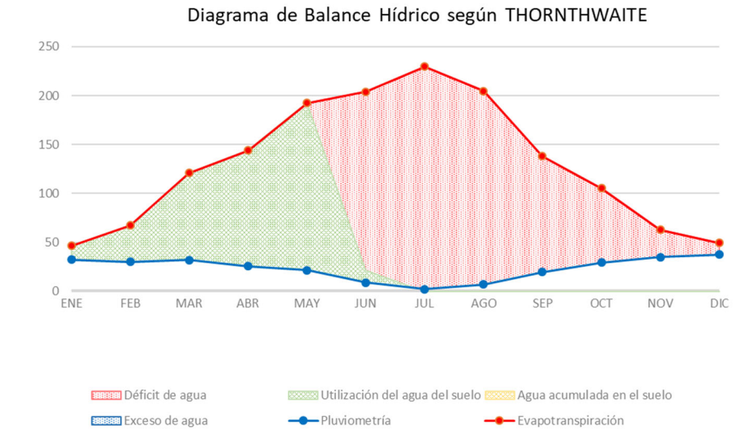


Imagen 48:Diagrama de balance hídrico según Thornthwaite

5.2.1.3 Viento

A continuación, se muestran la rosa de los vientos, del municipio de El Ejido, donde se muestra gráficamente la frecuencia, intensidad y dirección de los vientos predominantes en la zona.

El viento de cierta ubicación depende en gran medida de la topografía local y de otros factores como la presencia de edificaciones o masas boscosas que afectan al desarrollo de los vientos. La velocidad instantánea sufre variaciones promedio horarias más amplias que las variaciones en cuanto a la dirección del viento.

La velocidad promedio del viento por hora en la zona analizada tiene variaciones estacionales leves en el transcurso del año. La época más ventosa del año se extiende entre los meses de octubre y mayo, con velocidades promedio del viento de más de 14,7 Km/h.

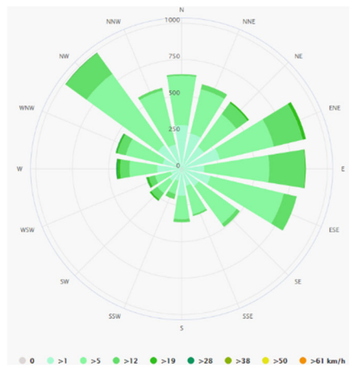


Imagen 49:Rosa de los vientos para el municipio de El Ejido

5.2.2 CLASIFICACIÓN AGROCLIMÁTICA DE LA ZONA

Mediante la metodología de Köppen-Gaiger se pretende realizar una primera caracterización del clima imperante en la zona de proyecto. Esta metodología consiste en realizar, a partir de los valores de temperaturas y de precipitaciones medias mensuales y anuales, discriminaciones en grupos climáticos, subgrupos climáticos y una tercera subdivisión que matice el tipo de verano y de invierno de la zona de estudio.

Esta metodología se basa en que la vegetación natural tiene una clara relación con el clima, por lo que los límites entre una zona climática y otra se establecen teniendo en cuenta la distribución de la vegetación. Los parámetros para determinar el clima de una zona son las temperaturas y precipitaciones medias anuales y mensuales, y la estacionalidad de la precipitación.

Esta metodología divide los climas del mundo en cinco grupos principales, identificados por la primera letra en mayúscula. Cada grupo se divide en subgrupos, y cada subgrupo en tipos de clima. Los tipos de clima se identifican en un símbolo de 2 o 3 letras:

Primera letra mayúscula: temperatura.
Segunda letra: Precipitaciones
Tercera letra minúscula: comportamiento de las temperaturas

Los grupos principales de esta clasificación son los siguientes:

Grupo A: tropical

Grupo B: seco

Grupo C: climas de latitudes medias

Grupo D: climas continentales o de inviernos muy fríos

Grupo E: climas polares

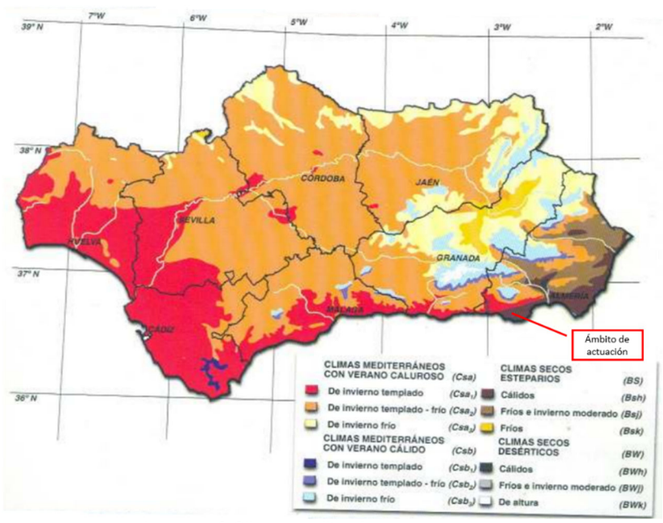


Imagen 50:Climas mediterráneos con veranos calurosos

Teniendo en cuenta el plano adjunto la zona objeto de análisis se puede clasificar como Bsh, es decir un clima seco estepario cálido. La delimitación de los climas áridos (tipo B) se realiza definiendo tres intervalos diferentes conforme al régimen anual de precipitación, para tener en cuenta que la precipitación del invierno es más efectiva para el desarrollo de la vegetación que la del verano, al ser menor la evaporación. Este tipo de climas en España se extienden ampliamente por el sureste de la Península, Murcia y comunidad Valenciana.

5.2.2.1 Índices fitoclimáticos

El sistema fitoclimático desarrollado por Allué Andrade en su obra Atlas Fitoclimático de España. Taxonomías (1990), permite establecer una correspondencia biunívoca entre clima y vegetación. La clasificación está basada en la observación de que las curvas de precipitaciones y temperaturas de los climodiagramas de Walter-Lieth responden a ciertos tipos limitados y mantienen una íntima relación con la vegetación.

La clasificación fitoclimática se apoya en tres pasos consecutivos:

1. Determinación del tipo morfogénico y del mesotipo.
2. Determinación del subtipo fitoclimático.
3. Significación fitológica del subtipo.

Determinación del tipo morfogénico y del mesotipo

Se determina el símbolo morfogénico (n1, n2, n3), donde:

n1: clase térmica.

n2: clase hídrica.

n3: clase posicional.

Determinación del subtipo fitoclimático

Los datos requeridos para la determinación son:

TMMF: Temperatura media de las mínimas del mes más frío (ºC).

i: Intervalo de sequía. Tiempo en meses en que la curva de las medias mensuales de temperatura se sitúa por encima de la curva de precipitaciones mensuales en el climodiagrama de Walter-Lieth.

tf: Temperatura media mensual del mes más frio (ºC).

P: Precipitación anual (mm).

Significación fitológica del subtipo

Se ordenan de climas más cálidos y con sequías asociadas a las altas temperaturas, a climas más fríos, que también pueden implicar deficiencias hídricas, aunque en este último caso asociadas a las heladas.

En ambos extremos la vida de vegetación con porte arbóreo no es posible debido a las condiciones climáticas extremas. En la Tabla siguiente se observa la clasificación de tipos fitoclimáticos Allué 1990.

CALIFICACIÓN TERMINOLÓGICA APROXIMATIVA					
Sahariano	Atenuado				III
	Submediterráneo				III(IV)
Mediterráneo	Subárido	Cálido	Estíos muy secos		IV(III)
			Estíos secos		IV_1
		Moderadamente cálido			IV(VII)
	Genuino	Cálido	Seco		IV_3
			Menos seco	Inviernos cálidos	IV_4
				Inviernos tibios	IV_2
		Moderadamente cálido	Seco	Inviernos tibios	IV_5
				Inviernos frescos	IV_7
			Menos seco		IV_6
	Subhúmedo	De tendencia atlántica			IV(V)
		De tendencia centroeuropea			IV(VI)
Atlántico europeo					V(VI)
Centroeuropeo					VI
Alta montaña					X

TIPOS FITOCLIMÁTICOS DE ALLUÉ

TIPO FITOCLIMÁTICO	ASOCIACIONES POTENCIALES DE VEGETACIÓN	ALLUE	ORDEN
ÁRIDO	Espinales de azufaifo, Cornicales	III(IV)	1
MEDITERRÁNEOS	Lentiscares, Coscojares, Acebuchales, Encinares (Quercus ilex rotundifolia) y Encinares alsinares (Quercus ilex ilex)	IV(III)	2
		IV(VII)	3
		IV1	3
		IV2	4
		IV3	5
		IV4	6
		IV(VI)1	7
		IV(VI)2	8
NEMORALES	Quejigares, Melojares o Rebollares, Encinares alsinares, Robledales pubescentes y pedunculados, Hayedos	VI(IV)1	9
		VI(IV)2	10
		VI(IV)3	11
		VI(IV)4	12
		VI(VII)	13
		VI(V)	14
		VI	15
OROBOREALOIDES	Pinares de silvestre, Pinares moros, Robledales pubescentes, Hayedos, Pastos alpinos y alpinoideos	VIII(VI)	16
		X(VIII)	17
		X(IX)1	18
		X(IX)2	18

SÍNTESIS DE LA TRADUCCIÓN DE LOS FITOCLIMAS (ALLUÉ)

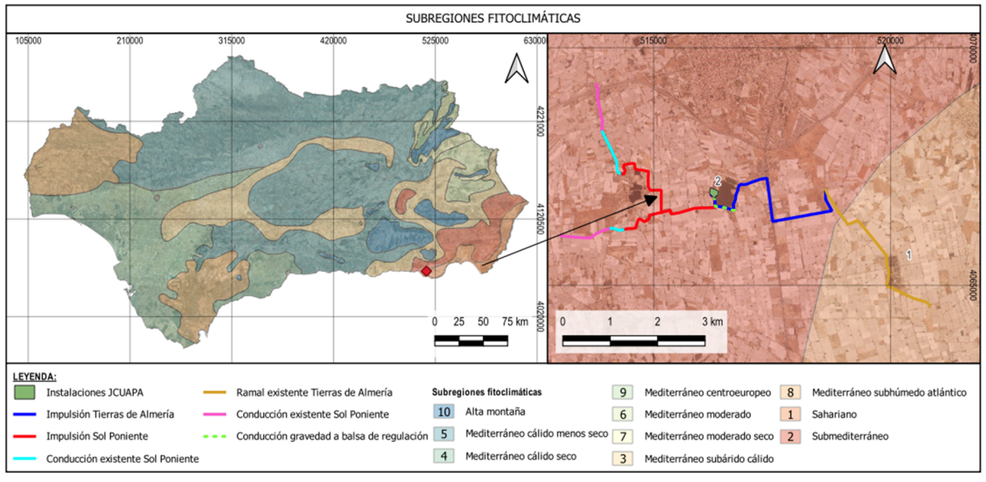


Imagen 51: Mapa de regiones fitoclimáticas Allué

Del plano anterior se deduce que según la clasificación según Allué la subregión fitoclimática Submediterránea.

El tipo fitoclimático predominante en la zona objeto de estudio es III(IV), sahariano submediterráneoo, ya que:

La temperatura media de las mínimas es mayor a -7ºC

El lapso de tiempo donde la curva de temperaturas está por encima de la de precipitaciones, es mayor a 11 meses.

La precipitación anual total generalmente es inferior a los 200 mm

Clasificándose el clima como sahariano submediterráneo con una asociación potencial de vegetación de cornicales y lentiscares principalmente.

5.2.2.2 Clasificación bioclimática

Las clasificaciones bioclimáticas intentan clarificar las relaciones entre los valores registrados de temperatura y precipitación y la distribución geográfica de los seres vivos, en particular de las plantas y las fitocenosis (Müller, 1982; Walter, 1985).

La clasificación bioclimática mundial de Salvador Rivas-Martínez establece para el conjunto del globo cinco grandes macrobioclimas: tropical, mediterráneo, templado, boreal y polar. Estos, y sus bioclimas, están representados por un conjunto de formaciones vegetales o comunidades de vegetales propias.

Rivas-Martínez clasifica los fitoclimas de España teniendo en cuenta una serie de índices bioclimáticos, en los que valora la temperatura, la precipitación y la altura de cada área. La clasificación de Rivas-Martínez ha sido publicada varias veces (1981, 1983, 1984, 1985, 1986, 1987, 2005...) con pequeñas variaciones en la delimitación o la denominación de algunos pisos.

Para aplicar esta división fitoclimática se deben dar los siguientes pasos, según la versión de Rivas-Martínez en La vegetación en España (1987):

1º Indice de termicidad. ¿Es una región eurosiberiana, mediterránea o macaronésica?

2º Piso bioclimático. Determina la importancia de la altitud.

3º Horizonte bioclimático. Determina la importancia de la termicidad.

4º Tipo de invierno. Marca la rigurosidad del invierno.

5º Ombroclima. Analiza el valor de las precipitaciones.

- **Primero: es necesario calcular el índice de Mediterraneidad IM3, para determinar si nos encontramos en un área mediterránea, eurosiberina o canaria, aplicando la fórmula:**

IM3= (ETPjulio + ETPagosto + ETPseptiembre)/(Pjulio + Pagosto + Pseptiembre)

Si IM3> 2,5 es una Región Biogeográfica Mediterránea.

Si IM3< 2,5 es una Región Biogeográfica Eurosiberiana.

- **Segundo: analizar el piso bioclimático teniendo en cuenta los siguientes valores y las siguientes tablas (en las que se deben cumplir en cada piso al menos tres de las cinco variables):**

T: Temperatura media anual ºC

m: Temperatura media de las mínimas del mes más frío. ºC

Mn: Temperatura media de las máximas del mes más frío ºC

It: Índice de termicidad de Rivas-Martinez [It = (T + m + Mn) * 10]

H: Periodo de Helada, en función de los meses (en la tabla en números romanos)

Para la Región Mediterránea (caso que nos ocupa)

Región Mediterránea

	T	m	Mn	It	H	Vegetación
Crioromedit.	< 4	< -7	< 0	< -30	I–XII	Pastizales psicoxerófilos.
Oromedit.	4-8	-7--4	0-2	-30-60	I–XII	Pinar, enebral rastrero y sabinar.
Supramedit.	8-13	-4- -1	2-9	60-210	IX–VI	Melojar, sabinar, quejigal y encinar.
Mesomed.	13-17	1-4	9-14	210-350	X-IV	Encinar puro, alcornocal....
Termomed.	17-19	4-10	14-18	350-470	XII-II	Encinar termófilo, lentiscales.
Inframed.	> 19	> 10	> 18	>470	No	Lentisco, matorral de tomillo, etc.

- **Tercero: calcular el horizonte bioclimático (subtipo o subpiso bioclimático) en función del índice de termicidad (It).**

Región Mediterránea

Piso bioclimático	Horizonte bioclimático	
	superior	**inferior**
Crioromediterráneo	< -70	-69 a -30
Oromediterráneo	-29 a 0	1 a 60
Supramediterráneo	**superior** 61 a 110	**medio** 111 a 160
	inferior 161 a 210	
Mesomediterráneoo	**superior** 211 a 260	**medio** 261 a 300
	inferior 301 a 350	
Termomediterráneo	351 a 410	411 a 470
Inframediterráneo	471 a 510	> 510

- **Cuarto: calcular el tipo de invierno en función de las temperaturas medias de las mínimas del mes más frío del año, teniendo en cuenta la siguiente tabla válida para las regiones Eurosiberiana, Mediterránea y Macaronésica.**

Extremadamente frío	< -7º	**Templado**	2º a 6º
Muy frío	-7º a -4º	**Cálido**	6º a 10º
Frío	-4º a -1º	**Muy cálido**	10º a 14º
Fresco	-1º a 2º	**Extremadamente cálido**	> 14º

- **Finalmente calcular el tipo de ombroclima en función de la precipitación anual.**

Región Mediterránea

Árido	< 200	**Semiárido**	200 a 350
Seco	350 a 600	**Subhúmedo**	600 a 1.000
Húmedo	1.000 a 1.600	**Hiperhúmedo**	> 1.600

En el caso que nos ocupa tenemos la siguiente clasificación de bioclima: mediterráneo, termomediterráneo, cálido y árido.

5.3 CALIDAD ATMOSFÉRICA

A nivel estatal, la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera, es actualmente la legislación básica estatal en materia de evaluación y gestión de la calidad del aire.

Por su parte, la Unión Europea ha ido publicando un conjunto de Directivas cuyo objetivo principal es tomar las medidas necesarias para mantener una buena calidad del aire ambiente o mejorarla donde sea necesario. La Directiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de junio de 2008, relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa, supone la revisión, a la luz de los últimos avances científicos y sanitarios, y de la experiencia de los Estados miembros, de la normativa europea mencionada, incorporando las Directivas 96/62/CE, 99/30/CE, 2000/69/CE y 2002/3/CE, así como la Decisión 97/101/CE, con el fin de ofrecer mayor simplificación y eficacia normativa para el cumplimiento de los objetivos de mejora de la calidad del aire ambiente y considerando los objetivos del sexto programa de acción comunitario en materia de medio ambiente aprobado mediante la Decisión nº 1600/2002/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de julio de 2002.

La Directiva 2008/50/CE, fue transpuesta al ordenamiento jurídico español mediante el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire, el cual desarrolla la Ley 34/2007, de 9 de julio, en los temas relativos a calidad del aire y simplifica la normativa nacional en dicha materia. Entre las novedades que introduce el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, cabe destacar el establecimiento de requisitos de medida y límites para las partículas de tamaño inferior a 2,5 µm (PM2,5), la obligación de realizar mediciones de las concentraciones de amoniaco en localizaciones de tráfico y fondo rural y la definición de los puntos en los que deben tomarse las medidas de las sustancias precursoras del ozono y su técnica de captación.

En Andalucía, la Red de Vigilancia y Control de la Contaminación Atmosférica de Andalucía se encarga de analizar la presencia de contaminantes en la atmósfera. Esta red, está compuesta por estaciones de medida repartidas por todo el territorio y es la responsable de detectar posibles situaciones de emergencia. La Red ofrece información homogénea, estable y con un rendimiento obtenido de validez de datos en torno al 90%.

Por contaminación atmosférica se entiende la presencia en el aire de sustancias o formas de energía que alteran la calidad del mismo, de modo que implique riesgo, daño, o molestia grave para las personas, los ecosistemas o los bienes de cualquier naturaleza.

Las principales fuentes de emisiones a la atmósfera son:

- Emisiones de gases
- Emisiones de partículas
- Emisiones acústicas

La dispersión (transporte y difusión) de los gases contaminantes y partículas emitidos a la atmósfera depende de las variables meteorológicas, topografía de la zona, rugosidad del terreno, vegetación, altura de edificios, proximidad al mar, etc. Especialmente las situaciones meteorológicas condicionan los niveles de calidad del aire, y, es por ello importante conocer las características atmosféricas de una zona para saber cómo se están dispersando los contaminantes emitidos y poder valorar su impacto en la calidad del aire. Los contaminantes emitidos en la superficie terrestre se dispersan tanto vertical como horizontalmente siguiendo los movimientos turbulentos del aire.

Las contaminaciones atmosféricas por gases y partículas que puede producirse en este proyecto deriva de:

- Emisiones de polvo derivados de los movimientos de tierra necesarios para la ejecución de la balsa, conducciones y bombeo proyectada.
- Emisiones de gases contaminantes derivados del uso de maquinaria para la ejecución de la obra.

Los contaminantes químicos serán, fundamentalmente, partículas minerales (polvo) procedentes de los movimientos de tierra y “hollín” procedente de la combustión de motores diesel. El tránsito de vehículos y maquinaria constituye una fuente lineal, aproximadamente continua y permanente de contaminantes a la atmósfera.

Analizando los datos que se desprenden de los sucesivos informes de Calidad del Aire de la Consejería de Medio Ambiente se pueden observar como los contaminantes gaseosos siguen procesos cíclicos a lo largo del año. Esta variación estacional de los contaminantes volátiles está relacionada con la variación de las condiciones climáticas a lo largo del año, lo que modifica el comportamiento de los contaminantes, aunque también el carácter turístico de la zona hace que en verano se incrementen entre otras cosas, el parque de vehículos.

Si bien es cierto que la zona de estudio carece de una estación de control de la contaminación atmosférica, para este estudio se tomaran como válidos los datos obtenidos de la estación de control de El Ejido. Muy próxima a la zona y afectada por parámetros climatológicos y estacionales similares.

De las gráficas se puede extraer:

- CO: El CO es un producto intermedio en las combustiones, siendo máxima su emisión cuando se utilizan mezclas pobres de O2. Se ha identificado también como resultado de la descomposición a elevada temperatura del CO2 resultante. Su tratamiento adecuado requiere una buena aireación en los procesos de combustión y un control adecuado de la temperatura.

- SO2: Haciendo un análisis de los datos de contaminación por CO y SO2 en la zona de estudio y su relación con el número de vehículos, dado que es este el mayor foco de emisión de estos contaminantes, puede deducirse que los niveles de CO y SO2 han permanecido constantes desde 1999 (primer año de funcionamiento de la estación de El Ejido). Cabe suponer que el incremento de la tasa de contaminación se produjo con el rápido desarrollo hortícola de los últimos 20 años y la maquinaria agrícola asociada al mismo.
  Sólo se observa una fluctuación diaria de los niveles de CO y SO2 siendo los fines de semana los periodos con menor tasa de contaminación dado al descenso del tráfico rodado en estos.

- O3: Los niveles de O3 en la zona de estudio tienen un marcado carácter estacional. Tomando como muestra los meses de enero, mayo, agosto y noviembre se aprecia como los niveles de ozono se van incrementando conforme lo hace la temperatura. Los valores medios más elevados corresponden en todos los casos al mes de agosto y ya en mayo se observa diferencia aparente con enero pasando de los 100 µgr/m3. La explicación a esta evolución estacional del ozono se debe a la condensación en las capas bajas de la atmósfera del O3 con el aumento de la temperatura.
- NOx: Los niveles de NO2 nunca han superado los límites fijados por la legislación, no obstante, es en los meses de Verano (Junio – Septiembre) cuando se encuentra unos mayores niveles de este contaminante pasando en algunos casos de 1000 µgr/m3. Por otro lado, se observa un proceso de acumulación a lo largo de los meses de verano, de esta forma es septiembre el mes con tasa más elevada ya que la capacidad de recuperación de la atmósfera no puede asimilar todo el NO2 producido durante el mes y se va produciendo un déficit acumulativo a lo largo del verano.
  Niveles de contaminación atmosférica para el punto de control de El Ejido en 2002.

- Partículas: En la zona se emiten entre 100 y 249 toneladas de partículas por año. El tráfico, la construcción, la agricultura y los movimientos de tierra aparecen como las principales fuentes de emisión de partículas. Este rango de emisión se encuentra dentro de los límites permisibles por la legislación, no obstante, un control exhaustivo se hace preceptivo ya que el nivel de partículas en suspensión va a estar condicionado a la evolución de la zona.
- COVNM (Compuestos Orgánicos Volátiles No Metanos): El volumen de COVNMs emitidos a la atmósfera en la zona de estudio se sitúa entre las 1000 y las 2499 toneladas. Estos valores, aun ajustándose a los mínimos aconsejados por las autoridades sanitarias comienzan a presentar un problema por su posible interacción con el ozono troposférico y sus efectos cancerígenos. El tráfico rodado y las estaciones de servicio son, a priori, las fuentes de las que provienen los COVNMs en Roquetas de Mar y Vícar.
- CH4: La emisión de CH 4, según datos de la Consejería de Medio Ambiente, oscila entre 50 y 99 t durante el año 2003. Este dato se sitúa por debajo de la media andaluza. Los niveles de CH4 elevados se corresponden con zonas con una importante actividad ganadera, dado que la zona no cuenta con grandes industrias en este sector puede decirse que, por el momento, no constituye ningún problema.
- BENCENO: La emisión de Benceno en la zona oscila entre las 5 y las 14 toneladas año, esta cifra se encuentra por encima de la media andaluza sin llegar a suponer riesgo para la salud, no obstante, las afecciones cancerígenas de este gas obligan a un control exhaustivo del mismo.
  Los principales focos de emisión son el tráfico rodado y la evaporación de combustible en las estaciones de servicio.

- PLOMO: El volumen de emisión de plomo en ninguna ocasión ha superado los niveles máximo admisibles por día, no obstante, la cantidad total por año arroja una cifra elevada dado que la persistencia o tiempo de vida del plomo en el aire es de cientos de años ya que no existe ser vivo que lo asimile. Podríamos decir que el plomo constituye la contaminación atmosférica más relevante en la zona.

En fase de explotación de la infraestructura, no se prevén emisiones de gases derivados de la combustión ya que los motores empleados en las bombas son motores eléctricos.

El Anexo I del Decreto 169/2014, de 9 de diciembre, por el que se establece el procedimiento de la Evaluación de Impacto en la Salud de la Comunidad Autónoma de Andalucía, determina qué Categorías de las sometidas a instrumentos de prevención y control ambiental, de acuerdo con la Ley 7/2007 (GICA). Tras la publicación del Decreto-Ley 2/2020, de 9 de marzo, de mejora y simplificación de la regulación para el fomento de la actividad productiva de Andalucía, se actualiza, mediante su Anexo I, las actuaciones que están sometidas al procedimiento de evaluación de impacto en la salud. La actuación objeto del presente proyecto no se encuentra incluida dentro del citado Anexo I del Decreto-Ley 2/2020, de 9 de marzo, por lo que el Proyecto que se evalúa no debe someterse al procedimiento de Evaluación de Impacto en la Salud.

5.4 GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

El factor ambiental incluido en el artículo 35 de la Ley 21/2013, es la geodiversidad. Según el Instituto Geológico y Minero de España, la geodiversidad es la diversidad geológica de un territorio, entendida como la variedad de rasgos geológicos presentes en un lugar, identificados tras considerar su frecuencia, distribución y cómo éstos ilustran la evolución geológica del mismo. En esta acepción el estudio de la geodiversidad se limita a analizar aspectos estrictamente geológicos, considerando la geomorfología como parte integrante de los mismos.

En el presente apartado se realiza una descripción de los aspectos geológicos más relevantes del área donde se ha proyectado la infraestructura objeto del presente estudio. Se trata del “PROYECTO DE OBRAS COMPLEMENTARIAS PARA EL APROVECHAMIENTO DEL AGUA REGENERADA DE LA E.D.A.R. DE EL EJIDO (ALMERÍA)”, cuya actuación se ubica al sur del núcleo principal de El Ejido, en las inmediaciones de la balsa existente en el Paraje Cañada Ugíjar.

Para ello hemos analizado la información geológica aportada en el Proyecto, valorando los aspectos geológicos desarrollados en él y completándolo con información adicional procedente de los trabajos llevados a cabo en la actual fase de redacción del presente Estudio Ambiental.

La zona objeto de estudio de ubica prácticamente íntegra en la hoja 1.058 “Roquetas de Mar” del mapa geológico de España (IGME). Ocupando una llanura pliocuaternaria que se extiende al borde meridional de Sierra de Gádor, Campo de Dalias, que se fue formando por los aluviones que tienen su origen en la erosión y derrames de dicha sierra.

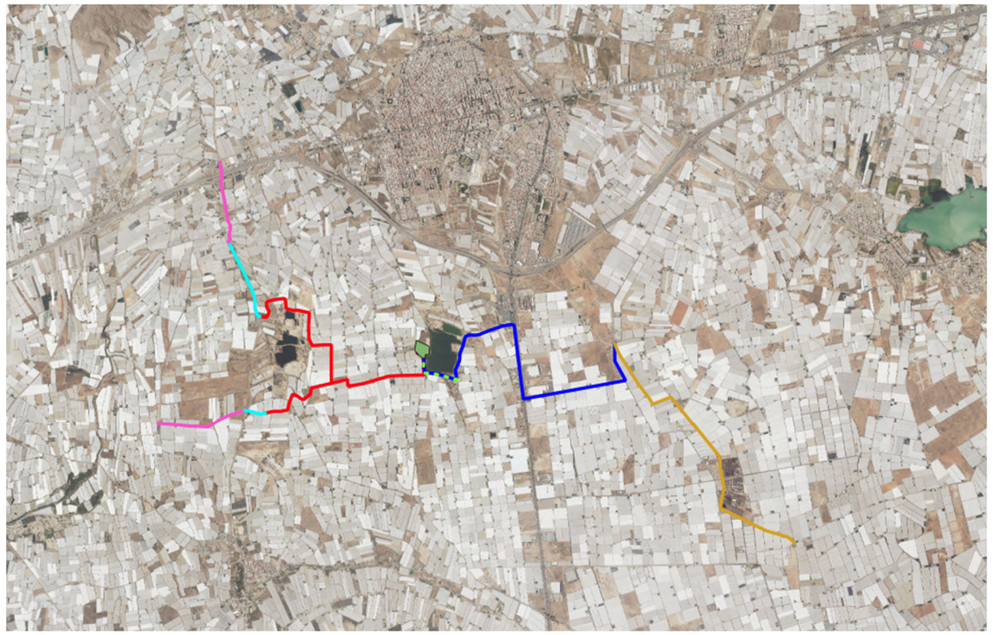


Imagen 52: Vista emplazamiento obas proyectadas

Presenta un relieve, considerablemente marcado por abarrancamientos, da paso a la plataforma cubierta por los materiales detríticos, resultado de la denudación de la sierra. Así, las dos terceras partes de los municipios presentes en dicha hoja se encuentran por debajo de los 100 m de y altitud, expuestas a levante.

Se aprecian en esta zona conos de deyección generados por los aportes de las ramblas, que se han formado en períodos de intensas y torrenciales precipitaciones como producto de la confluencia de la red fluvial ocasional con una llanura costera. La corriente de los torrentes pierde velocidad al llegar al llano, depositando los materiales; la sucesión de niveles y depósitos provoca la colmatación de las áreas, extendiéndose en forma de abanico. Estos sedimentos recubren y enmascaran todos los depósitos anteriores llegando a alcanzar más de 150 m de potencia en algunos lugares.

En general, el tipo de relieve predominante en casi toda la zona es de lomas bajas y suaves, compuestas de calcarenitas y de los restos de antiguas playas fósiles. No obstante, se pueden diferenciar tres zonas no muy bien individualizadas. La primera la forman las llanuras aluviales de pie de monte, compuestas por los derrubios torrenciales de las cumbres y formadas por materiales sueltos como arcillas.

A continuación, en el sentido de la pendiente, aparecen los materiales pliocenos, cubiertos a medias por guijarros y gravas procedentes de la abrasión marina. Estos conglomerados se van estrechando en dirección este hasta llegar a Roquetas, donde desaparecen. Finalmente, sobre esta antigua línea de costa se empotran las formaciones litorales de dunas fósiles.

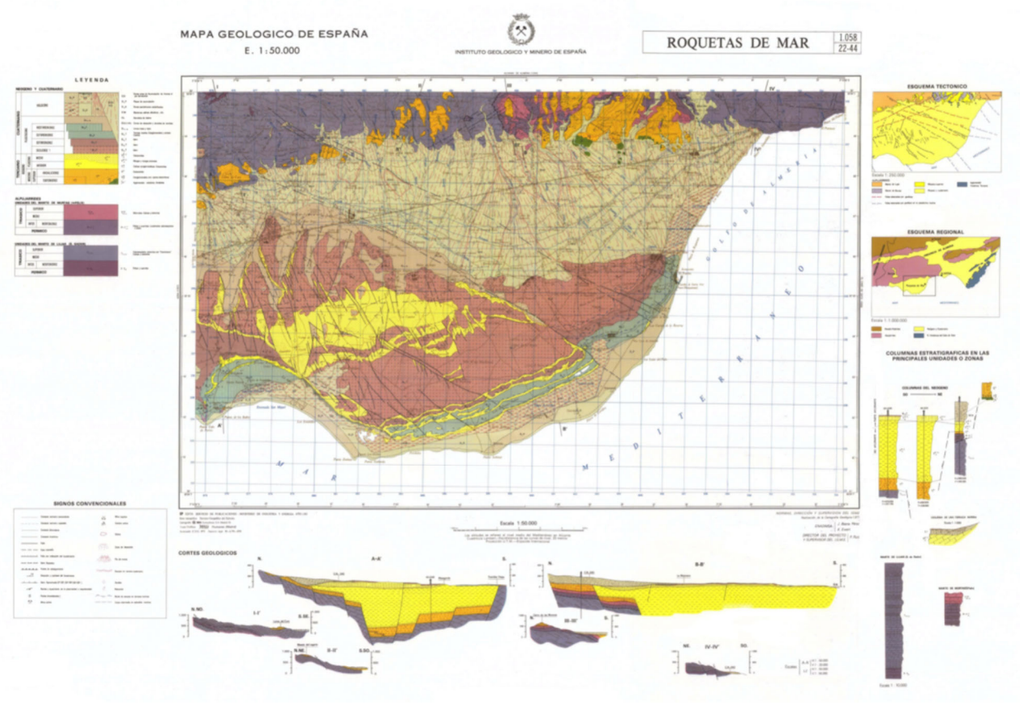


Imagen 53: Hoja de Roquetas de Mar del mapa geológico español

Geológicamente la zona está enclavada en su totalidad en la zona interna del dominio bético. Se presentan dos grandes grupos de materiales que constituyen el Campo de Dalías: por una parte, los alpujárride que afloran en la Sierra de Gádor y, por otra parte, las formaciones terciarias y cuaternarias que han conformado en su forma actual la gran llanura que constituyen la comarca.

El primer grupo de materiales está representado fundamentalmente por una serie calizodolomítica de escasa potencia (60-100 m), bastante cristalizada y triturada que se localiza al norte del núcleo de Aguadulce, aflorando en la Loma de la Cueva del Burro y Cerro de las Minas. Hacia el oeste, y con el incremento de la altitud, afloran una mayor diversidad de materiales. Básicamente son calizas y calizas margosas, entre las que no faltan las dolomías y calizas dolomíticas, cuya potencia supera los 200 m. Se trata, como las primeras, de formaciones triásicas. También lo son las filitas, cuarcitas, argilitas y yesos que aparecen en el paraje de los Rincones, entre los cuales afloran dos formaciones: una, calcarenita “infralitoral o litoral”, constituida por una serie de unos 100 m de calizas de tonos medios, calizas dolomíticas amarillas y calizas arenosas fosilíferas, que aparece datarse en el Tortoniense (Terciario); y otra, de dolomías, calizas y calcoesquistos del trías superior alpujárride, cuya potencia es de 60 a 100 m y cuyas características son semejantes a las calizas y dolomías del Manto de Lujar que dominan en el sector este.

La porción mayoritaria de los municipios, está constituida por materiales neógenos y cuaternarios, que han cubierto la inicial plataforma de abrasión marina como resultado de la erosión del reborde montañoso que cierra el Campo de Dalías por el norte. Hay que señalar, sin embargo, la existencia de una gran variedad entre estos materiales. En primer lugar, la gran formación de pie de monte (conos de deyección) que está representada en una amplia franja al oeste del municipio, depositada a lo largo del Cuaternario gracias a un régimen climático torrencial. Se trata de una potente serie (hasta 150 m) de materiales muy detríticos, con bloques y dentro de una matriz arenoso-arcilla.

En la zona sur, desde el núcleo de Roquetas hasta el Cerrillo, la variedad de los materiales sedimentarios es aún mayor. La Hoya de las Yegüas y la zona de las Capitanas se extiende sobre una formación posiblemente siciliense de depósitos marinos cubiertos por una costra de exudación en superficie y constituidos por una amplia zona que engloba episodios de cantos y bolas de cuarzo, arenosos y margo-arenosos, conglomerados de nuevo y, por último, arenas finas y más groseras de carácter continental más en superficie.

5.4.1 TOPOGRAFÍA Y RELIEVE

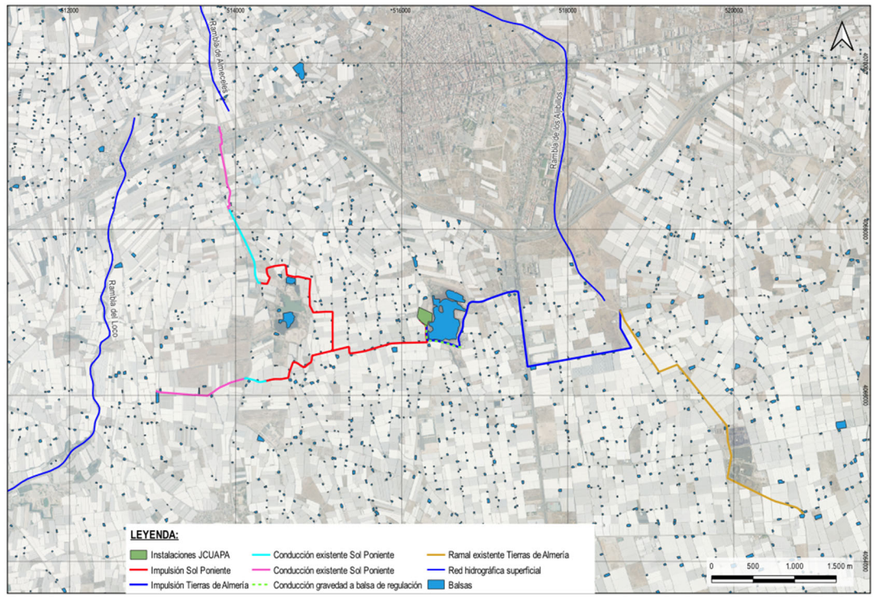
La sierra de Gádor, situada al norte de las actuaciones proyectadas, condiciona el relieve de la comarca. Queda conformado por la existencia de amplias lomas separadas entre sí, por barrancos que pueden tener gran importancia en lo alto de la sierra y, una amplia llanura dedicada al cultivo agrícola intensivo que se ubica al sur hasta alcanzar el mar Mediterráneo.

El relieve, por tanto, está delimitado en dos zonas claramente diferenciadas:

- Al norte, sobre materiales Triásicos y los piedemontes correspondientes, se dan las formas de relieve más abruptas, desde moderadamente escarpado (13-25 %) hasta muy escarpado (> 55 %). Los materiales sobre los que se configura este relieve corresponden al Manto de Lújar, que tiene como base una formación de filitas y cuarcitas, de tonalidades azuladas y moradas.
- Al pie de las estribaciones de la Sierra de Gádor, y una vez pasados los grandes conos aluviales, se extienden hasta el mar Neógenos y Cuaternarios que dan un relieve más suave (0 % - 13 %), zona donde se ubica el proyecto objeto de análisis. Los materiales que la componen son bastante heterogéneos, como corresponde a la variedad de depósito a lo largo de las sucesivas transgresiones y regresiones habidas durante el Cuaternario. Se trata de depósitos de conglomerados, calizas detríticas, margas arenosas, calcarenitas, arenas y costra de exudación.

Un hecho a destacar es la presencia de grandes conos de deyección o abanicos aluviales que se extienden de este a oeste a lo largo de todo el borde sur de la Sierra de Gádor.

Las actuaciones quedan ubicadas entre los 50 y 90 metros sobre el nivel del mar.



5.5 HIDROLOGÍA. MASAS DE AGUA

La hidrología de la zona está marcada por el entorno en el que se encuentra enclavada la actuación, siendo el principal recurso hídrico, las aguas subterráneas, puesto que las escasas precipitaciones y el carácter torrencial de estas, conforman una red hidrográfica irregular y la ausencia de cauces de agua continua superficial.

Masas de agua superficiales

La caracterización hidrográfica de la zona, enclavada en la cuenca sur (sector oriental), viene conformada por las fuertes pendientes, la gran variedad geológica, la cubierta vegetal generalmente muy degradada y el régimen de precipitaciones torrencial que caracterizan el área. Esto hace que la red hidrográfica sea, por lo tanto, irregular, con fuerte torrencialidad y un gran poder erosivo.

En la zona de estudio las aguas se presentan en superficie con carácter lineal (barrancos, arroyos, ramblas, etc.) no existiendo las de carácter puntual (manantiales, fuentes, etc.) salvo los aprovechamientos hidrogeológicos (sondeos), debido a la irregularidad de las precipitaciones tanto en cantidad como en su distribución. El régimen pluvial de la zona origina cursos de agua superficiales estacionales, en régimen torrencial con prolongados estiajes.

Imagen 54: Masas de agua superficiales en la zona de estudio

El Campo de Dalías está atravesado por una serie de ramblas que descienden desde el borde sur de Sierra de Gádor, en dirección aproximada N-S, y que se pierden después de un recorrido más o menos largo en la llanura. Sus aportaciones, exclusivamente de avenida, se infiltran en su mayor parte al alcanzar el Campo de Dalías. La composición litológica de las cuencas es en general carbonatada aunque la situadas más hacia el este tienen áreas filíticas importantes, lo que da lugar a mayor arrastre de sólidos por las aguas superficiales. El carácter permeable de la cuenca da lugar a que la mayor parte de la escorrentía sea subterránea. Cabe destacar que el ámbito del proyecto no se encuentra afectado por ninguno de estos cauces temporales.

Ya indicado en el apartado de Clima, la pluviosidad media de la zona de estudio se sitúa en unos 304,2 mm al año, localizándose dentro de la Subcuenca Grande de Adra, incluida dentro de la Cuenca Mediterránea Andaluza del Distrito Hidrográfico Mediterráneo.

La Red Hidrográfica en el entorno de la zona de estudio es prácticamente inexistente debido a la fuerte antropización de la zona, aunque se puede destacar la presencia de distintas ramblas en las proximidades de las actuaciones.

A continuación, se relacionan las ramblas identificadas en el área de influencia, en función de las actuaciones diseñadas:

Al norte de la actuación, muere la rambla de Almeceles.

Al oeste dela actuación discurre la rambla del loco, justo al final de una de las tuberías de impulsión de la C.R. Tierras de Almería, en su entronque con una de las tuberías existentes, disucurre la rambla del tuerto

Al este de la actuación y unos pocos cientos de metros del final de la tubería de impulsión proyectada de la C.R: Tierras de Almería, muere la rambla de los Aljibillos

Masas de agua subterránea

La hidrología del área tiene una especial complejidad debido a la heterogeneidad de sistemas acuíferos que la conforman. En materia de hidrología el área pertenece a la Cuenca Hidrográfica del Sur, que abarca el sur de Andalucía. Esta Cuenca Hidrográfica se divide en Unidades Hidrogeológicas. En este punto nos encontramos con la Unidad Hidrogeológica de El Campo de Dalias que está formada por un conjunto de acuíferos, sobre los cuales se encuentran la zona de estudio y que constituyen el principal recurso hidrológico. Para llegar a un mayor entendimiento del complejo sistema hidrogeológico que nos ocupa, se representa mediante el siguiente esquema:

Cuenca Hidrográfica del Sur (Andalucía)

Unidad Hidrogeológica 06.14: Campo de Dalias (Almería)

Acuíferos que constituyen el Campo de Dalias :

Acu. Inferior Occidental | **Acu. Superior Central** | **Acu. Inferior Noreste** | **Acu. Superior Noreste** | **Acu. Intermedio Noreste**

Aunque cabe señalar que en las inmediaciones de la zona de ubicación de la infraestructura hidráulica proyectada se encuentra una pequeña masa de agua subterránea englobada dentro del conjunto denominado Campo de Dalías.

En lo referente a la hidrogeología, se diferencian tres unidades:

- La unidad de Balerma-Las Marinas, que abarca el área centro-sur del Campo.
- La Unidad de Balanegra que abarca los alrededores de la localidad de Balanegra.
- La Unidad de Aguadulce, ubicada en el extremo oriental del Campo.

Las tres unidades definidas en el Campo de Dalías guardan relación entre sí, con conexión hidráulica a través de algunos de sus bordes y bases, siendo la Sierra de Gádor la principal fuente de alimentación de los acuíferos.

Es de destacar la gran importancia de estos acuíferos para la economía de la zona basada en los cultivos intensivos y en el turismo, lo que ha llevado a una sobre explotación del agua subterránea con el consiguiente descenso piezométrico, pérdida de la calidad de las aguas e intrusión marina en los acuíferos.

El acuífero principal (o más explotado) lo componen las calcarenitas pliocenas, que pueden apoyarse en los conglomerados o calcarenitas miocenas del borde de la Sierra de Gádor. Descansa sobre la serie margosa, también pliocena, cuya potencia puede alcanzar más de 700 metros al Sur del Campo, mientras desaparece prácticamente hacia el Norte.

Como se ha comentado en apartados anteriores, el estado actual de la citada masa de agua superficial es algo negativo en la actualidad, debido a la sobreexplotación a la que está sometido el mismo. Cabe comentar en este aspecto, que uno de los objetivos principales de la actuación objeto de este proyecto es el de liberar la explotación del mismo mediante el uso del agua depurada de la E.D.A.R. de El Ejido.

Según los datos del estudio para la mejora del conocimiento de los acuíferos de las cuencas mediterráneas andaluzas que se ha llevó a cabo en el marco de la planificación hidrográfica, y se incluyó, como documento complementario, en el Plan Hidrológico

de la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas; los principales problemas que afectan a esta masa de agua son:

- Contaminación de nitratos de origen agrícola
- Contaminación por fitosanitarios
- Contaminación por vertidos de aguas residuales urbanas
- Sobreexplotación de acuíferos, intrusión marina y otros procesos de salinización

5.6 SUELO

Los suelos tienen el principal valor de albergar y generar vida, y en el caso del regadío como actividad productiva, que esa vida sea la de los cultivos. Sus características deben mantener su capacidad para retener el agua y administrar los nutrientes, para que las plantas puedan tomarlos y terminar su ciclo, tanto de los cultivos como de la vegetación natural del entorno.

La razón de los estudios del Medio Físico estriba en la necesidad del conocimiento de éste de cara a su adecuada utilización, tanto para el máximo aprovechamiento de los recursos naturales como para evitar deterioros irreversibles, o la aparición de fenómenos perjudiciales para el medio natural o las propias actividades humanas. El suelo y, sobre todo, sus características, juegan un papel fundamental ya que constituye el soporte físico de la cubierta vegetal, de la vida animal y de multitud de actividades humanas.

El suelo es la capa que se forma, en la superficie del terreno, como consecuencia de la interacción entre la litosfera, la atmósfera, la hidrosfera y la biosfera, suponiendo el medio de soporte de la mayoría de seres vivos terrestres.

Su formación, o edafogénesis, es el resultado de un largo proceso que se inicia con la disgregación mecánica de las rocas, acompañada por diversos procesos de meteorización química de los fragmentos que resultan de esa disgregación. Estas etapas iniciales permiten la instalación de unos primeros seres vivos (principalmente microorganismos) sobre ese substrato inorgánico. A partir de ese momento, los procesos vitales y metabólicos contribuyen a la meteorización de los minerales, acelerando la edafogénesis y permitiendo la instalación de comunidades vegetales cada vez más complejas que, a su vez, también seguirán favoreciendo la formación del suelo.

El suelo es un recurso natural no renovable a escala humana, que además de su valor natural o de soporte ecosistémico, posee un valor económico como recurso por su productividad para cultivos y otras explotaciones. Los procesos formadores del suelo son procesos continuos, que siempre se están produciendo, aunque como hemos indicado antes no es perceptible a escala humana; y son íntimamente dependiente de diversos factores como factores geológicos, litológicos, topográficos y climáticos. El ser humano históricamente ha explotado intensamente los suelos donde se asentaba mediante sus actividades agrícolas y ganaderas, lo cual modifica sustancialmente su aspecto y sus propiedades físico-químicas.

En este apartado se describen las principales características de los diferentes tipos de suelos existentes en el ámbito de estudio. Para ello se ha empleado como bibliografía los datos del proyecto LUCDEME (1992), concretamente, la Hojas de Roquetas de Mar (1058).

En general los suelos de la zona se desarrollan sobre materiales cuaternarios de origen marino. Siendo las unidades edáficas principales desarrolladas sobre el ámbito del proyecto:

- Regosol calcárico
- Litosoles

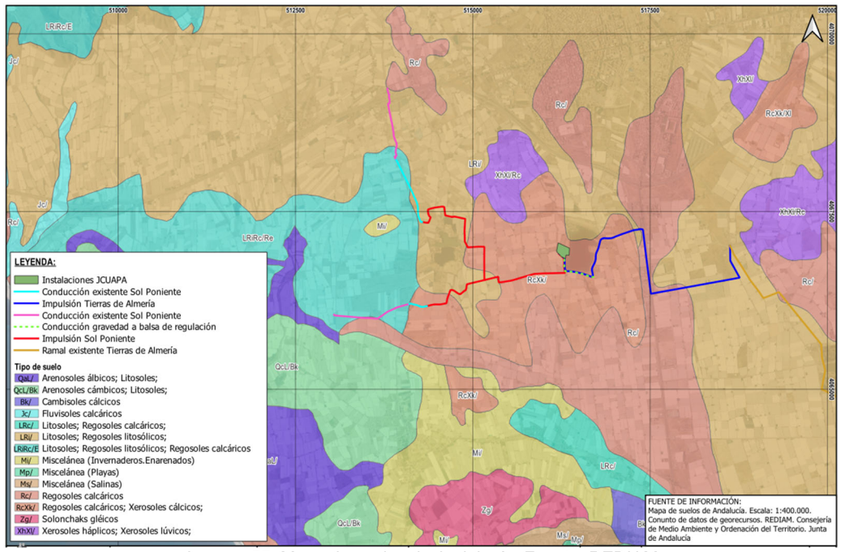


Imagen 55: Mapa de suelos de Andalucía. Fuente: REDIAM

Regosol calcárico

El término Regosol deriva del vocablo griego "rhegos" que significa sábana, haciendo alusión al manto de alteración que cubre la tierra. Son suelos minerales sobre materiales no consolidadas de textura media, bien drenados, de perfil no diferenciado. Estos suelos pueden desarrollarse sobre una amplia gama de materiales base como calizas, filitas, esquistos, conglomerados, margas y metabasitas, en nuestro caso estos suelos han sido desarrollados fundamentalmente sobre margas. Las pendientes sobre las que se desarrollan también varían en unos límites muy amplios, y así se presentan tanto en terrenos llanos como en terrenos muy escarpados, con pendientes de hasta el 60%, y en todos los casos intermedios.

En general son suelos que presentan baja pedregosidad, de tal manera que no se impiden las labores agrícolas. Su utilización agrícola principal es el cultivo de almendros, olivos y en algunos casos hortalizas. Donde la presencia de piedras y afloramientos rocosos es alta, no son cultivables y están colonizados por matorral subserial.

La capacidad de retención de agua útil es en todos los casos baja, por presentar texturas gruesas, y por la escasa profundidad del perfil. Presentan una textura que oscila de franco arenosa a franco-arenosa gruesa, con un contenido en arcilla que varía del 3 al 11%. Las cantidades de gravas dependen en gran medida del material original. La estructura tiene poco desarrollo y varía de migajosa fina a bloques subangulares medianos.

La reacción es alcalina, no presentan sales solubles, aunque pueden presentar carbonato cálcico en cantidades medias. Son pobres en cuanto a su contenido en materia orgánica, en nitrógeno, en fósforo y en potasio. La capacidad de cambio también es baja, por la poca arcilla y materia orgánica, y el complejo de cambio está saturado en calcio que en ocasiones es el único catión

del complejo de cambio. Los regosoles desarrollados sobre margas presentan unas características y propiedades diferentes, destaca principalmente la elevada cantidad de arcilla que presentan, valores próximos al 45%.

Son suelos cuyo perfil habitual es del tipo AC. No existe horizonte de diagnóstico alguno excepto un ócrico superficial. La evolución del perfil es mínima como consecuencia de su juventud, o de un lento proceso de formación por una prolongada sequedad.

Los regosoles calcáricos tienen carbonato cálcico, al menos entre los 20 y 50 cm de la superficie del suelo, sin que presenten ninguna otra característica diagnóstica.

La presencia de estos suelos se limita a una pequeña franja de terreno justo antes de llegar a la rambla de Las Amoladeras, que se caracteriza por conformar una pequeña loma con una notable carga de gravas incluidas en el suelo.

Además, se aprecian a lo largo de la traza las siguientes asociaciones edáficas:

RcXk/ Asociación de Regosol calcárico y Xerosoles cálcicos.

Se trata de la unidad edáfica dominante, abarcarndo tanto la superficie de las instalaciones proyectadas, como gran parte de la red de tuberías de impulsión proyectadas. Esta unidad está asociada a terrenos con presencia de cambronales y tomillar dispersos con pasto, roca o suelo: aunque en la zona está muy antropizada con una muy elevada presencia de invernaderos. Las pendientes en esta zona son moderadas, no superando el 5%.

LRi// Asociación de Litosol y Regosol litosólico.

Se trata de la unidad edáfica dominante en las zonas más externas del ámbito de actual, tanto al este como al oeste de las conducciones proyectadas. En la zona esta unidad está asociada a terrenos con presencia de cambronales, espinares y tomillares dispersos con pasto, roca o suelo: aunque en la zona está muy antropizada con una muy elevada presencia de invernaderos. Las pendientes en esta zona son moderadas, no superando el 5%.

5.7 FLORA Y VEGETACIÓN

La vegetación es uno de los aspectos más importantes a tratar en todos los estudios del medio físico, destacando además la importancia de la misma, por su relación con el resto de componentes bióticos y abióticos del medio que la rodea. La vegetación natural viene sufriendo desde hace tiempo una serie de agresiones de origen antrópico que hacen que en la actualidad haya zonas severamente afectadas por este aspecto.

Con la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad se instauró el principio de la preservación de la diversidad biológica y genética, de las poblaciones y de las especies. Una de las finalidades más importantes de dicha Ley es detener el ritmo actual de pérdida de diversidad biológica, y en este contexto indica en su artículo 52.1 que para garantizar la conservación de la biodiversidad que vive en estado silvestre, las comunidades autónomas y las ciudades con estatuto de autonomía deberán establecer regímenes específicos de protección para aquellas especies silvestres cuya situación así lo requiera. No obstante, además de las actuaciones de conservación que realicen las citadas administraciones públicas, para alcanzar dicha finalidad, la Ley 42/2007, en sus artículos 53 y 55 crea, con carácter básico, el Listado de Especies Silvestres en régimen de protección especial y, en su seno, el Catálogo Español de Especies Amenazadas. Posteriormente el R.D. 1015/2013, de 20 de diciembre, modifica los anexos I, II y V de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

Las normativas europeas, estatal y autonómica establecen distintas categorías de amenaza, como son Extintas (EX), En Peligro de Extinción (EN), Vulnerable (VU), y las especies que no encontrándose en ninguna de las categorías anteriores están sometidas a un Régimen de Protección Especial (especies incluidas en el LISTADO).

Analizando la bioclimatología de la zona podemos ver que Según la clasificación bioclimática de la Tierra propuesta por Rivas-Martínez (1996), la zona de estudio se encuadra en el marcrobioclima Mediterráneo, bioclima xérico-oceánico, con un termotipo termomediterráneo, un ombrotipo semiárido.

Teniendo en cuenta las últimas propuestas biogeográficas (Rivas-Martínez & Loidi, 1999), el área estudiada se encuentra dentro del Reino Holártico en la Región Mediterránea, en la superprovincia Mediterráneo-Íbero levantina, en la provincia Murciano-Almeriense, sector Almeriense y distrito Almeriense-Occidental.

Cuyas principales características fisiográficas son:

- Situación: sureste peninsular, franja más o menos amplia de la zona comprendida entre el Peñón de Calpe y el Cabo Sacratif.
- Límites: Norte, sector Valenciano meridional y el Manchego. Oeste, provincia Bética, a través de las sierras de Gádor y Filabres.
- Clima: marcadamente seco, el de carácter más árido entre los mediterráneos europeos.
- Geología: muy variada, con accidentes orográficos acusados.

5.7.1 VEGETACIÓN POTENCIAL

La vegetación potencial de un lugar se define como la vegetación que se desarrollaría finalmente (comunidad clímax) si toda influencia humana en el sitio y sus alrededores dejara de ejercerse y el estado terminal se alcanzara siguiendo la evolución natural. Se define la comunidad vegetal como conjuntos más o menos homogéneos de plantas pertenecientes a distintos taxones, que ocupan un área y un medio determinados, pudiéndose emplear tanto para designar individuos de asociación bien definidos y caracterizados, como para denominar tipos de vegetación poco diferenciados y de valor fitosociológico impreciso. Estos tipos de vegetación cambian a lo largo del tiempo a causa de la entrada de nuevas especies y desaparición de otras en un proceso de autoorganización del ecosistema que se denomina sucesión o bien por la degradación de éste como consecuencia de la aparición de perturbaciones. Así, en un mismo espacio con unas características físicas similares, se suceden distintas comunidades a lo largo del tiempo. A este conjunto de comunidades se le denomina serie de vegetación. Las comunidades vegetales potenciales son aquellos tipos de vegetación que formarían la etapa final de equilibrio en la sucesión geobotánica en zonas con características climáticas y edáficas comunes. Se nombran por la especie dominante común. Así se habla de series de encinares, pinsapares, sabinares y enebrales, etc... Las zonas a las que les corresponde una misma serie de vegetación generan un mismo paisaje vegetal y en la etapa de máximo biológico estable, un ecosistema vegetal maduro.

Para establecer dicha vegetación potencial de la zona de estudio es necesario conocer el sector biogeográfico en el que se halla inmersa. Atendiendo a lo establecido en el mapa de series de vegetación de España (Rivas Martínez, 1987) la zona de estudio se localiza en el sector alpujarreño-almeriense semiárido, cuya serie de vegetación potencial está formada por comunidades vegetales de arto (Maytenus senegalensis ssp europaeus) o artineras, que constituyen ecosistemas únicos restringidos en la península Ibérica a la comarca del Campo de Dalías y a un pequeño segmento de la costa murciana y granadina.

En paralelo con la aridez característica de la zona, las comunidades vegetales dominantes son a nivel general de tipo xerofítico no arbóreo. Son escasas las áreas de la zona no ocupadas por la agricultura o por usos urbanos. Básicamente, podemos distinguir dos paisajes vegetales:

Uno, al norte, coincidente con las elevadas, medias y bajas pendientes de la Sierra de Gádor y su estribación sur, dominado por matorrales, tomillares, espinosas, etc., que todavía aparece también en algunos islotes de la parte media del término como recuerdo de los eriales y pastizales que históricamente han ocupado la zona.

Un segundo paisaje se sitúa en el extremo sur del término, zona caracterizada por las formaciones dunares, que soportan una vegetación de sabinal y lentisco. Junto a estas formaciones, en las reducidas áreas encharcadas de carácter salino, aparece una especializada vegetación halófila.

Sin embargo, la presencia milenaria de la intervención humana sobre los bosques mediterráneos ha determinado la destrucción de la vegetación potencial boscosa y la consiguiente aparición de etapas seriales de matorrales, tomillares, pastizales, espartales, etc., que caracterizan la zona.

En el primer caso, las masas de matorral árido representado por la aulaga, el tomillo, la ajedrea, la lechaina, el esparto, la cebadilla, etc., son el resultado de una fuerte deforestación que la Sierra de Gádor sufrió en el pasado siglo y que supuso la destrucción total del arbolado mediterráneo típico. Se trata pues de una serie de degradación total del arbolado mediterráneo típico. Se trata pues de una serie de degradación, que se desarrolla paralelamente a las condiciones climatológicas y edáficas (suelos muy pobres). Da lugar a un paisaje vegetal monótono, de escasa variabilidad temporal y estable por su carácter autóctono y su adecuación al ámbito mesológico.

Desde el punto de vista de sus cualidades indirectas, estas formaciones tienen una escasa capacidad de acoger usos de transformación, su calidad visual no es muy significativa y paralelamente su potencial recreativo bajo, si bien su interés científico, de cara al estudio de los medios de regeneración hidrológica-forestal es alto, en la medida que contribuye a paliar los procesos erosivos o la destrucción de los suelos.

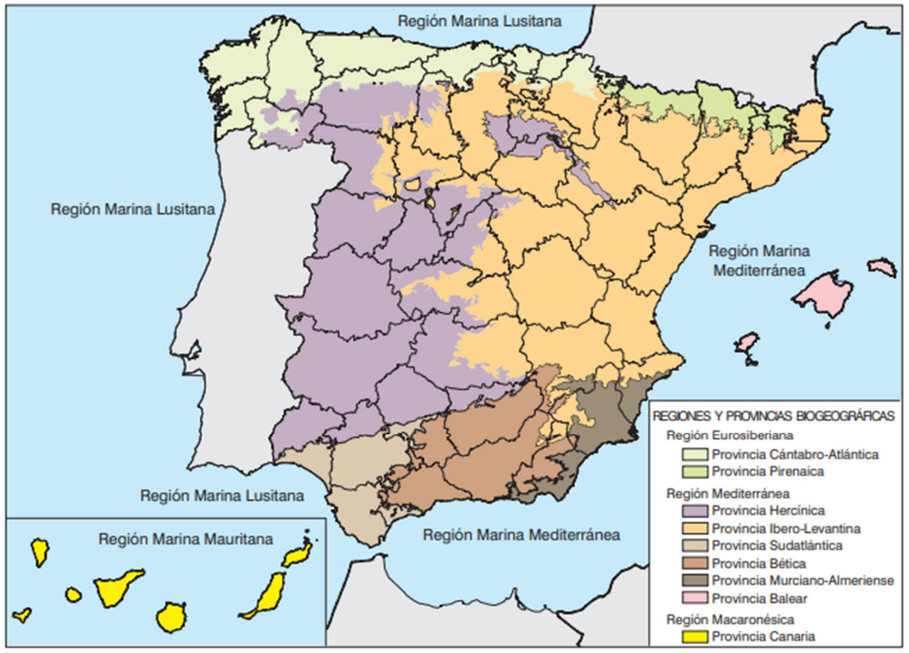


Imagen 56: Regiones y provincias biogeográficas

Es apreciable (según se recoge en la Hoja de Roquetas de Mar, 1058 del proy. Lucdeme), en la zona basal de la Sierra de Gádor, la existencia de una franja en la que se mezclan elementos propios del Sector Almeriense *Ziziphus lothus* (azufaifos), *Maytenus senegalensis* (espino cambrón) con elementos del Sector Alpujarro-Gadorense (*Sideritis foetens*, *Lavatera oblongifolia*, etc.), lo que la convierte en la zona de ecotonía entre ambos sectores. Además, aparecen representados en la zona dos pisos bioclimáticos, el Termomediterráneo secosemiárido y el Mesomediterráneo.

Este último presenta una fuerte influencia térmica, consecuencia de la inexistencia de barreras entre el mar y las zonas basales de Sierra de Gádor, en donde aparece representado de forma clara a partir de los 700 m. Las formaciones arbustivas más representativas corresponden a la asociación del arto (*Rhamno-Maytenetum europaei*).

Estos matorrales son comunidades que, por lo general, se desarrollan sobre suelos erosionados y pedregosos en una estrecha faja paralela a la costa y más hacia el interior (espino cambrón y azufaifos).

Estas formaciones, bastante bien conservadas, también suelen aparecer en zonas situadas de manera aislada entre la gran extensión de cultivos bajo plástico, formando rodales aislados. Son comunidades que para su adecuado desarrollo necesitan de un cierto grado de nitrofilia, hasta ahora aportado de forma natural (roedores, etc., ya que el "arto" actúa como un ecosistema en sí mismo, soportando gran cantidad de vida animal), y quizá sea ésta la característica que le haya permitido soportar la fuerte acción antrópica a que se ve sometido.

Junto a estas formaciones aparecen dos tipos de matorrales diferenciados por la altura a la que se desarrollan y las influencias marinas que reciben. La fisonomía de estos matorrales es muy variable, apareciendo tanto aulagares como romerales, retamales, espartales, etc. Todos ellos pertenecen al orden *Anthyllidetalia terniflorae*, siendo éste un orden endémico del sureste semiárido peninsular. Es importante destacar la presencia de tomillares de transición de composición florística y dinamismo que les hace altamente diferenciables, así como su actuación de enlace entre las formaciones arbustivas de sabinas y lentiscos, próximas al litoral, y las de espino cambrón y azufaifos, más hacia el interior.

Son especialmente interesantes los pastizales desarrollados al pie de las formaciones de azufaifo (*Ziziphus lothus*) y espino cambrón (*Maytenus senegalensis*). Estos pastizales están constituidos fundamentalmente por terófitos de raíz corta. El factor que va a determinar la existencia de los pastizales será el rocío, que, debido a condiciones microclimáticas o topográficas, precipita aportando una humedad que va a permitir el desarrollo de los mismos.

En las zonas de cantiles expuestos a la influencia marina aparece una vegetación rupico-halófila denominada perejil de mar (*Chrytmum maritima*).

Finalmente, hay que destacar el fuerte impacto que, en la zona costera, sufren las formaciones vegetales allí existentes (saladares, formaciones dunares, sabinares, cañaverales, etc.), provocado por dos tipos de actuación antrópica.

Primero, por el fuerte desarrollo de zonas urbanizadas para residencia secundaria (Almerimar), que han cubierto una amplia faja costera. Junto a la expansión que han experimentado los cultivos bajo plástico ha favorecido el desarrollo y expansión de abundantes núcleos urbanos. Por ello sólo quedan pequeños restos de las formaciones vegetales primitivas que cubrían la zona.

Del análisis e integración de los factores ambientales que concurren en el área de estudio y del Mapa de Series de Vegetación de Andalucía, elaborado por Valle Tendero et al. (2002) se desprende que la vegetación potencial de la zona puede encuadrarse en el dominio de la Serie de Vegetación: M-ZI. Serie termomediterránea inferior almeriense occidental semiárida del arto *(Maytenus senegalensis* subsp. *europaeus*): *Mayteno europaei-Zizipheto loti* S.

Se trata de una comunidad vegetal conformada por matorrales densos dominados por *Maytenus senegalensis* subsp. *europaeus* que suele ir acompañado de *Ziziphus lotus*, propios de territorios semiáridos termomediterráneos. Geográficamente los podemos encontrar desde Cabo de Gata hasta Adra (Almería).

Desde un punto de vista fisionómico se trata de espinares de hasta 3 m de altura dominados por las especies anteriormente citadas, de cobertura variable. No es conocida ninguna variante de la asociación más allá de la variabilidad debido a las diferencias ecológicas que pueda haber entre las distintas poblaciones.

En este hábitat se puede encontrar la especie Vulnerable para Andalucia *Maytenus senegalensis* subsp. *europaeus* y *Salsola papillosa*. Las principales amenazas para este tipo de hábitat vienen derivadas de la acción antrópica. Entre estas podemos encontrar la urbanización desmesurada de la costa, la construcción masiva de invernaderos y cultivos bajo plástico, así como la construcción de infraestructuras, el pisoteo, los vehiculos todoterreno, y por último, la competencia por especies exóticas. Las medidas de gestión y las recomendaciones para la conservación que se pueden aplicar para una correcta conservación de este hábitat pueden ser relativas a la planificación de los planes urbanísticos de los Ayuntamientos y de los usos del suelo; control de las especies invasoras, interconectar formaciones fragmentadas; restaurar estas comunidades en lugares degradados, …

Esta comunidad está considerada de Interés Prioritario para la conservación en la Directiva Europea 92/43/CEE relativa a los hábitats. Además de las especies características y diferenciales de esta comunidad en el seno de esta encontramos otras muchas que, protegidas legalmente o no, tienen un gran interés para la conservación por su valor biogeográfico por ser endemismos o iberoafricanismos. Algunas de estas especies son *Androcymbium europaeum, Launaea arborescens, Launaea lanifera*, diversas especies de *Limonium, Maytenus senegalensis* subsp. *europaeus, Periploca angustifolia*, diversas especies de *Teucrium* y de *Thymus* (tomillos), *Ziziphus lotus, Maytenus europaeus*,… Esta comunidad tiene un elevado interés por su papel en el mantenimiento de la diversidad de especies, tanto animales como vegetales. Por una parte, sus frutos son un aporte fundamental para la alimentación de la fauna y, además, la propia estructura de la comunidad hace que sea muy importante para ofrecer cobijo y alimento a otras especies como conejos. En cuanto a la diversidad vegetal, *Ziziphus lotus* es responsable del aumento del número de especies, gracias al cobijo que este supone. Bajo sus ramas se reúne gran cantidad de especies arbustivas y herbáceas que en estas condiciones tan difíciles no podrían medrar, esto es debido a que en el interior de esta formación la temperatura disminuye considerablemente y la humedad relativa aumenta. A esto se le conoce como Facilitación. Otros intereses de esta comunidad para la sociedad derivan de la función de esta vegetación en estos ambientes semiáridos como prevención de la desertificación. Esta comunidad forma parte del hábitat de *Testudo graeca* (tortura mora), especie incluida en el Anexo II y IV de la Directiva Habitat.

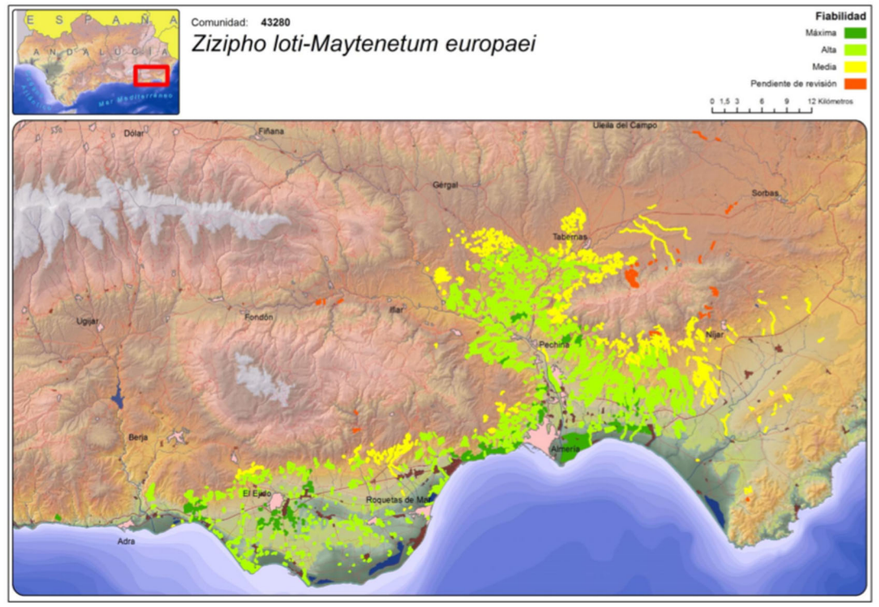


Imagen 57: *Comunidad Zizipho loti-Maytenetum europaei*

El resto de comunidades coinciden con otras series distribuidas por la provincia murciano-Almeriense: destacamos retamales (*Asparagohorridi-Genistetumretamoidis*), espartales (*Lapiedromartinezii-Stipetumtenacissimae*), albardinares (*Dactylohispanicae-Lygeetumsparti*), romerales-tomillares (*Helianthemo-Sideritetumpusillae, Saturejocanescentis-Thymetumhyemalis*), yesquerales y cerrillares (*Teucrio pseudochamaepitys-Brachypodietumretusi subas. avenuletosummurcicae, Aristidocoerulescentis-Hyparrhenietumhirtae*), tomillares subnitrófilos (*Artemisiobarrelieri- Salsoletumgenistoidis*) o las malezas halonitrófilas (*Atripliciglaucae-Salsoletumgenistoidis*) y pastizales terofíticos efímeros (*Eryngioilicifolii-Plantaginetumovatae*).

5.7.2 CATÁLOGO FLORÍSTICO Y ARBOLEDA SINGULAR

El programa Anthos es un programa desarrollado para mostrar información sobre la biodiversidad de las plantas de España en Internet. Esta iniciativa ha nacido al amparo del proyecto de investigación Flora Iberica para mostrar a la sociedad, en un formato dirigido a una amplia gama de públicos, los conocimientos los conocimientos que se generan en dicho proyecto.

Según los datos del catálogo florístico Anthos, el listado de taxones presentes en la cuadrícula 30SWF26, que es en la que se ubica nuestra zona de estudio, es el siguiente:

- *Allium roseum*
- *Ammochola palaestina*
- *Ammophila arenaria subsp arundinacea*
- *Asparagus horridua*
- *Asphodelus ayardi*
- *Avena barbata subsp. hirsuta*
- *Loefingia hispánica*
- *Lycium intrincatum*
- *Matthiola tricuspidata*
- *Myriophyllum spicatum*
- *Ophioglossum lusitanucum*
- *Orobanche amethystea*

- *Cachrys libanotis*
- *Campanula erinus*
- *Castellia involucrata*
- *Centarea involucrata*
- *Chaenorthinum crassifolium*
- *Clematis cirrhosa*
- *Corynephorus fasciculatus*
- *Cynomorium coccineum*
- *Desmazaria rigida*
- *Ephedra fragilis subsp. fragilis*
- *Frankenia corymbosa*
- *Fumaria agria*
- *Fumaria parviflora*
- *Galium murale*
- *Geranium rotundifolium*
- *Helichysum stoechas*
- *Ifloga spicata*
- *Juncus hybridus*
- *Juncus maritimus*
- *Juniperus phoenica*
- *Lanunea fragilis*
- *Lomonium echioides*
- *Linaria pedunculata*
- *Orobanche olbiensis*
- *Orobanche ramosa subsp. nana*
- *Pipthaerum miliaceum*
- *Pistacia lentiscus*
- *Polycarpon tetraphyllum subsp. diphyllum*
- *Rostaria salzmannii*
- *Rubia peregrina*
- *Schismus barbatus*
- *Schoenoplectus litoralis*
- *Scilla autumnalis*
- *Scrophularia frutescens*
- *Senecio flavus*
- *Silene littrorea subsp. littorea*
- *Silene marianum*
- *Sonchus tenerrimus*
- *Spergula fallax*
- *Thymus hyemalis*
- *Triplanchne nites*
- *Wahlenbergia lobeioides subsp. nutabunda*

La zona donde se proyecta la nueva infraestructura hidráulica objeto de estudio, no afecta, ni se encuentra en las inmediaciones de ningún árbol, ni arboleda singular incluida en el inventario de árboles y arboledas singulares de Andalucía.

5.7.3 VEGETACIÓN EN LA ZONA DE ESTUDIO

5.7.3.1 Flora amenazada.

Ambas fuentes de información están incluidas en la REDIAM, y tras consulta realizada, en el ámbito del proyecto se estima posible la presencia de las siguientes especies amenazadas y de interés de hasta 4 taxones diferentes (*Hippocrepis salzmannii, Lycium intrincatum, Maytenus senegalensis* y Caralluma europea), de entre los que no se encuentra ninguno catalogado en peligro de extinción, y 1 de ellos catalogado como vulnerables:

- Especie vulnerable: *Maytenus senegalensis*

Maytenus senegalensis subsp. Europea (Arto)

Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Orden	Celastrales
Familia	Celasteraceae
Lista roja flora vascular Andalucía	Vulnerable
Tamaño	Hasta 2 m
Floración	Junio a octubre

Descripción: Arbusto de hasta 2 m de altura. Muy ramificado, glabro, con numerosas espinas, de hasta 5 cm de longitud. Corteza lisa, grisácea. Hojas agrupadas en fascículos en la porción terminal de las ramas, en el resto alternas, 1-5 x 0,5-1,5 cm, de obovadas a elípticas, atenuadas en la base, margen crenado a entero. Inflorescencias cimosas, axilares, que se disponen en las ramas jóvenes. Flores 3-6 mm de diámetro, pentámeras, blanquecinas. Fruto en cápsula, 5-7 mm de diámetro, globoso, dehiscente por dos valvas. Semillas pardas, con arilo carnoso basal.

Hábitat: Vive en fruticedas termófilas, sobre todo en barrancos sombríos sobre diferentes sustratos, dentro del piso termomediterráneo con ombrótipo semiárido-seco.

Distribución: Sureste de la Península Ibérica y norte de África (Marruecos y Argelia). Litoral del sureste de la Península. Málaga, Granada, Almería, Murcia y Alicante.

En las vistas de campo realizadas para la elaboración del presente inventario no se ha detectado la presencia de ningún ejemplar de los taxones anteriormente indicados.

5.7.3.2 Vegetación afectada en la zona de obras

Primeramente, cabe destacar que las conducciones de impulsión discurren en su mayor parte sobre caminos existentes que se encuentran en su mayoría asfaltados, por lo que no se prevén afecciones directas a flora durante la ejecución de las conducciones previstas en el proyecto.

Por otro lado, en la parcela de ubicación de las instalaciones (balsa, estación de impulsión y plata solar fotovoltaica), se aprecian la presencia de diversos restos derivados de la agricultura intensiva, especialmente plásticos. Al respecto de la vegetación presente en la citada parcela se aprecian ejemplares fundamentalmente de vegetación herbácea de bajo porte y vegetación ruderal junto con algunos ejemplares de:

- *Arundo doñax*
- *Withania frutescens*
- *Nicotiana glauca*

- *Capparis spinosa*

Imagen 58:Ejemplos gráficos de la vegetación de la zona

5.7.4 HÁBITATAS DE INTERÉS COMUNITARIO

Los hábitats de interés comunitario son aquellos hábitats naturales que figuran en el Anexo I de la Directiva 92/43/CEE, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres (Directiva Hábitats) y son los que en el territorio europeo de los Estados miembros se encuentran amenazados de desaparición en su área de distribución natural, o ésta es reducida a causa de su regresión o constituyen ejemplos representativos de características típicas de una región biogeográfica.

En cumplimiento de la Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres, conocida como Directiva Hábitats, desde la REDIAM se lleva a cabo un continuo trabajo de interpretación, localización, delimitación y valoración del estado de conservación de los Hábitats de Interés Comunitario (HIC) terrestres recogidos en el Anexo I de la Directiva ("Tipos de hábitats naturales de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar Zonas Especiales de Conservación").

La delimitación territorial de los HIC constituye una labor compleja en un territorio amplio y biodiverso como es Andalucía. Cada uno de ellos engloba una casuística peculiar, donde no siempre es fácil trasladar la definición del HIC al territorio, configurar su relación con la fitosociología o detectarlos en base a la fotointerpretación, principal herramienta disponible, en la que ya se trabaja a escalas entre 1:10.000 y 1:5.000.

Según los datos suministrados por la propia REDIAM en su página web, la última actualización cartográfica aprobada de las superficies que pueden constituir hábitats en Andalucía data de diciembre de 2016, aunque se hay actualizados particulares zonas específicas posteriormente, la última de 2022. Esta propuesta, además de ser la base para la gestión de la Red Natura 2000, constituye la información que ha de ser tenida en cuenta en todos los proyectos que impliquen procedimiento de evaluación ambiental en la Comunidad Autónoma de Andalucía.

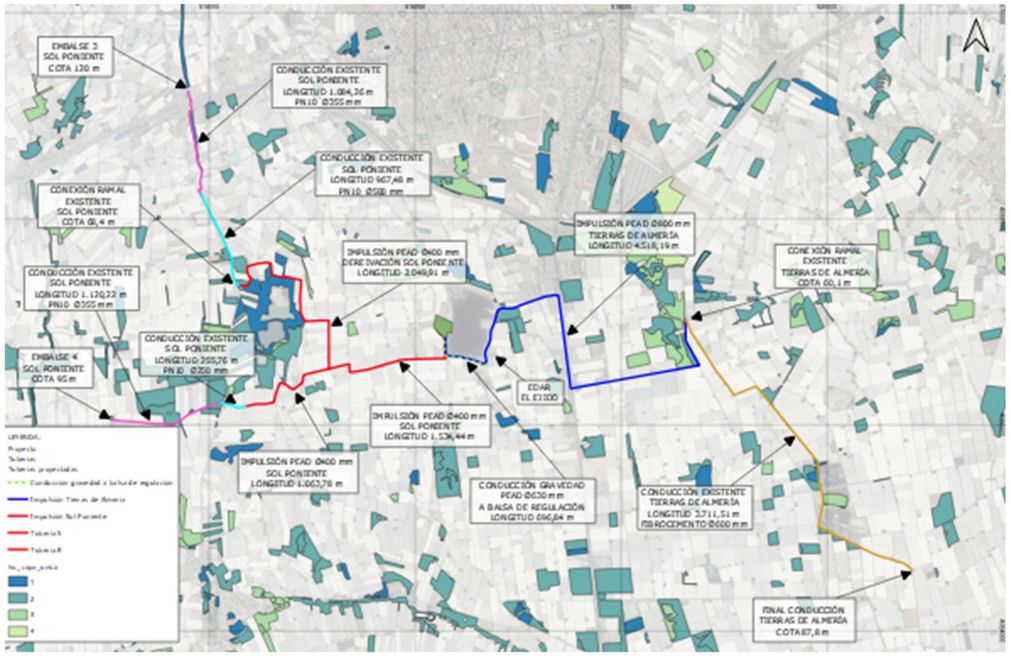


Imagen 59:Hábitats de interés comunitario en la zona de estudio

A continuación, mostramos unos mapas donde se aprecian los hábitats de interés comunitarios a los que afectaría el presente proyecto

Al discurrir el emisario casi su totalidad sobre caminos existente no hay afección alguna a Hábitat de Interés Comunitario, tan solo en algunos puntos se linda con zonas catalogadas bajo el HIC:

- HIC 1430: Matorrales halo-nitrófilos (Pegano-Salsoletea)
- HIC 5220: Matorrales arborescentes de Ziziphus (*)
- HIC 5330_2: Arbustedas termófilas mediterráneas (Asparago-Rhamnion)
- HIC 6220_0: Pastizales anuales mediterráneos, neutro-basófilos y termo-xerofíticos (Trachynietalia distachyae) (*)

GRUPO 1. HÁBITATS COSTEROS Y VEGETACIONES HALÓFITAS

1420 Matorrales halo-nitrófilos (Pegano-Salsoletea)

Diagnosis

Matorrales halo-nitrófilos esteparios dominados frecuentemente por quenopodiáceas arbustivas (Atriplex spp., Salsola spp, Suadea spp., etc.) en ocasiones enriquecidos en elementos esteparios de gran interés biogeográfico. Se desarrolla sobre suelos con sales y margas yesíferas en medios nitrófilos consecuencia de la acción atrópica o zoógena. En medios con humedad edáfica, crecen formaciones de Atriplex halimus o A. glauca, tanto en las comarcas cálidas mediterráneas como en los saladares del interior. En margas y sustratos más o menos yesosos o salinos, pero sobre suelos secos, encontramos matorrales nitrófilos de Salsola vermiculata o Artemisia herba-alba. La fauna es poco específica, pero destaca la presencia de algunos insectos como los dípteros e himenópteros agallígenos, asociados a la flora esteparia relicta.

Interpretación

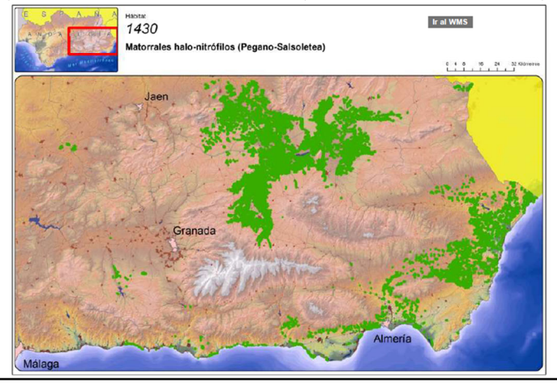
Hábitat fitocenológico, para considerar su existencia deben estar presente algunas de las comunidades vegetales que se consideran características y representativas del mismo. Hay una serie de dificultades a la hora de considerar e interpretar el HIC. Por un lado, en lo referente a las comunidades vegetales características y definitorias que lo componen, dado que muchos autores han incluido todos los matorrales pertenecientes a la clase fitosociológica Pegano-Salsoletea como hábitat, dándole el mismo valor a comunidades muy comunes, de amplia extensión general y sin interés florístico que a comunidades endémicas formadas por plantas raras y de distribución muy restringida, que son las que realmente deben ser tenidas en cuenta. A esto se une que, a menudo, la diferenciación de la comunidad en campo es complicada, por la existencia de especies comunes que dificultan su separación a nivel de asociación. Por otro lado, y debido a sus requerimientos ecológicos, estas comunidades pueden ocupar también zonas muy antropizadas y desnaturalizadas, como bordes de cultivos e invernaderos, eriales, etc., situaciones que no deberían considerarse HIC, al tratarse de enclaves excesivamente alterados y de reducida extensión, evitando así situaciones muy alejadas del óptimo de naturalidad del hábitat, y muy conflictivas a la hora de su protección y conservación, salvo que supongan localizaciones aisladas de gran interés biogeográfico.

Variabilidad

Este HIC se caracteriza por comunidades vegetales en muchos casos muy similares florísticamente, y sin embargo, la variabilidad del hábitat se debe fundamentalmente a la presencia de distintos elementos florísticos. La humedad edáfica, la aridez, la localización (litoral o de interior), el tipo y composición del sustrato, etc., determinan la composición florística y por tanto, las comunidades vegetales que se localizan en cada caso.

Distribución en Andalucía

En Andalucía se distribuye por las zonas costeras-subcosteras surorientales(destacando las zonas de Guadix-Baza y Sorbas).



GRUPO 5. MATORRALES ESCLERÓFILOS

HIC: 5220. Matorrales arborescentes de Zyziphus. (*)

Diagnosis

Matorrales propios del clima predesértico, caracterizados por la presencia de especies espinosas, intrincadas, de hojas de pequeño tamaño y frecuentemente caducas, que se localizan en el sureste ibérico semiárido, bajo bioclima xerofítico termomediterráneo. En los casos de mayor desarrollo corresponden a comunidades caracterizadas por presentar varios estratos de arbustos, matas y especies herbáceas, dominadas por arbustos de hasta tres metros de altura, espinosos, impenetrables, que frecuentemente se distribuyen espacialmente de forma agregada formando islas de vegetación. Están dominadas por taxones de origen tropical-subtropical, o relictos de condiciones climáticas pretéritas, como Ziziphus lotus, Maytenus senegalensis subsp. europaea, Periploca angustifolia subsp. laevigata, Withania frutescens, Lycium intrincatum, Asparagus stipularis, etc.. Se desarrollan por debajo de los 300 m de altitud, en ambientes semiáridos y sin heladas, sobre varios tipos de sustratos, aunque con preferencia por los calizos, ocupando depresiones, cauces de ramblas y zonas de corrientes de aguas subsuperficiales, donde las raíces de estos grandes arbustos pueden obtener el agua. Estas formaciones son muy interesantes para la fauna y la flora, ya que crean en su interior un microambiente que contrasta con las condiciones secas y tórridas del entorno, proporcionando refugio y alimento a reptiles, roedores y aves, entre otros grupos, así como un hábitat favorable para la supervivencia de numerosas especies de plantas.

Interpretación

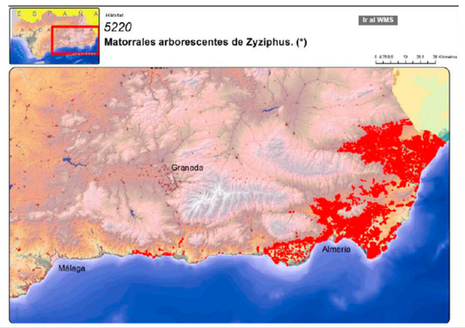
Se trata de un HIC fitocenológico, la presencia del hábitat se asocia a la existencia de un conjunto de comunidades vegetales y taxones característicos. El HIC está constituido por los enclaves con vegetación propia del mismo, pero al mismo tiempo es necesario tener en cuenta las características estructurales dichas formaciones. El nombre del HIC, matorrales arborescentes de Ziziphus no corresponde exactamente al HIC, ya que además de las formaciones de azufaifo, en este hábitat se incluyen otras formaciones de artal que no presentan esta especie.

Variabilidad

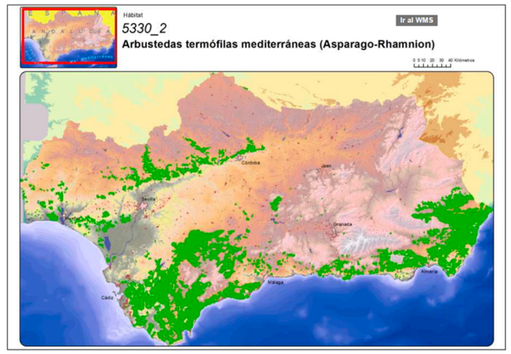
Teniendo en cuenta representación escasa y puntual del HIC en nuestro pais, la variabilidad del hábitat no es muy elevada y radica en las diferencias ecológicas, biogeográficas y florísticas que condicionan las distintas comunidades características del mismo.

Distribución en Andalucía

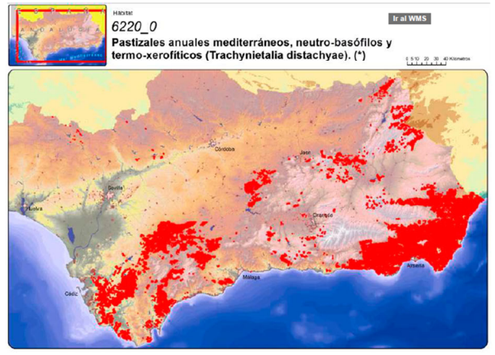
En nuestra región se distribuye fundamentalmente en la zona sur y este de la provincia de Almería, donde se localizan exclusivamente las formaciones de azufaifo (Ziziphus lotus) y cornicabra (Periploca angustifolia subsp. laevigata), y en zonas puntuales de la costa de Granada y Málaga, correspondiendo en este caso a la presencia de comunidades de arto (Maytenus senegalensis subsp. europaeus), especie que también forma parte de las formaciones de Almería.



GRUPO 5. MATORRALES ESCLERÓFILOS
HIC:5330_2. Arbustedas termófilas mediterráneas (*Asparago-Rhamnion*)
Diagnosis
Matorrales altos de carácter termófilo, que encuentran su óptimo en los pisos bioclimáticos termomediterráneo y mesomediterráneo inferior, ocupando zonas mas térmicas, exposiciones soleadas, y ambientes xéricos. Dentro de estos hábitats destacan los lentiscares y acebuchales, así como formaciones dominadas por otras especies de carácter termófilo como arrayán (Myrtus communis), coscoja (Quercus coccifera), Rhamnus lycioides subsp. oleoides o palmito (Chamaerops humilis). Pueden formar arbustedas muy densas y arborescentes, que por degradación dan lugar a formaciones mas abiertas y de menor altura. La fauna que vive en estos ambientes es variada, destacando, entre otros, los reptiles y las aves.
Interpretación
HIC fitocenológico, es decir, la presencia del hábitat se asocia a la existencia de una serie de comunidades vegetales y taxones característicos. Se ha propuesto la creación de un grupo de subtipos de hábitat relacionados con el inicial 5330 matorrales termomediterráneos y preestépicos, para incluir como hábitat protegido un conjunto de matorrales que en nuestra región presentan interés a distintos niveles, y que no estaban incluidos en ningún HIC. En total se ha propuesto la creación de 7 subtipos a partir del 5330 inicial. Las arbustedas termófilas mediterráneas (Asparago-Rhamnion) corresponderían al subtipo 5330_2, que incluye parte de las formaciones que formaban parte del HIC 5330 inicial, junto con el subtipo 5330_3 retamares termófilos mediterráneos y similares.
Variabilidad
La variabilidad de este HIC se basa en diferencias de comunidades vegetales y composición florística, que responden a diferencias de los factores ecológicos y biogeográficos, siendo en su conjunto poco destacable.
Distribución en Andalucía
Se puede encontrar en la mayor parte de Andalucía, faltando en las partes altas de los sistemas montañosos, y en la zona mas norte de nuestra región.



GRUPO 6. FORMACIONES HERBOSAS NATURALES Y SEMINATURALES, EN ANDALUCÍA
HIC:6220_0. Pastizales anuales mediterráneos, neutro-basófilos y termo-xerofíticos (*Trachynietalia distachyae*). (*)
Diagnosis
Comunidades basófilas de terófitos de pequeño tamaño, efímeros, xerofíticos, generalmente de poca densidad, con desarrollo fundamentalmente primaveral, y que suelen agostarse antes o durante el verano. Se desarrollan sobre suelos carbonatados o neutros, pero por lo general, superficialmente eutrofos, poco profundos, esqueléticos, decapitados o arcillosos, en lugares habitualmente secos y soleados, de fuerte pendiente, a menudo con gran aridez, bastante pobres en nitrógeno y con poca retención de humedad. Suelen constituir la última etapa de degradación del bosque, o la etapa pionera de restauración. Estos pastizales suelen verse favorecidos por la actividad humana (talas, incendios, sobrepastoreo), desarrollándose generalmente en suelos deforestados y erosionados, alternando frecuentemente con los matorrales. Entre las especies características del HIC están Atractilis cancellata, Arenaria serpyllifolia, Medicago minima, Linum strictum, Plantago albicans, etc. La fauna presente en estos pastos es numerosa, sobre todo invertebrados y aves como la alondra común (y otros aláudidos), el triguero, la tarabilla común, etc.
Interpretación
HIC fitocenológico, es decir, la presencia del hábitat se asocia a la existencia de una serie de comunidades vegetales y taxones característicos. Se ha propuesto la creación una serie de subtipos del hábitat relacionados con el inicial 6220 Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea, para incluir como hábitat protegido un conjunto de pastizales que en nuestra región presentan interés a distintos niveles, y que no estaban incluidos en ningún HIC. En total se ha propuesto la creación de 6 subtipos a partir del 6220 inicial. Los pastizales incluidos inicialmente en el hábitat presentan en muchos casos una distribución amplia en nuestra región, siendo bastante comunes, ya que se ven favorecidos por la acción del hombre, actuando como etapas pioneras de sustitución, teniendo una labor fundamental en la protección contra la erosión y pérdida de suelo. El subtipo de HIC 6220_0 recoge los pastizales anuales mediterráneos, neutro-basófilos y termo-xerófiticos, estando ya recogido en el 6220 inicial.
Variabilidad
La variabilidad del hábitat no es muy elevada y radica en las diferencias ecológicas, biogeográficas y florísticas que condicionan las distintas comunidades características del mismo.
Distribución en Andalucía
Hábitat presente en la mitad sureste de Andalucía.



5.8 FAUNA

La Directiva Aves estableció por primera vez un régimen general para la protección de todas las especies de aves que viven de forma natural en estado salvaje en el territorio de la Unión. Reconoció asimismo que las aves silvestres, que comprenden un gran número de aves migratorias, constituyen un patrimonio común a los Estados miembros de la UE y que para que su conservación sea eficaz, es necesaria una cooperación a escala mundial.

Según esta nueva Directiva, los Estados miembros de la Unión Europea (UE) deben adoptar medidas para garantizar la conservación y regular la explotación de las aves que viven de forma natural en estado salvaje en el territorio europeo, para mantener o adaptar su población a niveles satisfactorios. En este sentido, la desaparición de los hábitats o su deterioro representa una amenaza para la conservación de las aves silvestres. Por ello, es esencial protegerlos.

Para preservar, mantener o reestablecer los biotopos y los hábitats de las aves, los Estados deben designar zonas de protección, mantener y ordenar los hábitats de acuerdo con los imperativos ecológicos y restablecer los biotopos destruidos y crear otros nuevos.

La Ley 42/2007, de 13 de diciembre crea, con carácter básico, el Listado de Especies Silvestres en régimen de protección especial y, en su seno, el Catálogo Español de Especies Amenazadas. Dicho catálogo recoge el listado de especies, subespecies o poblaciones de la flora y fauna silvestres que requieren medidas específicas de protección. En posteriores modificaciones al catálogo inicial, las especies y subespecies quedan catalogadas en dos categorías: “en peligro de extinción” y “vulnerables”.

Situado en los niveles tróficos superiores, el componente faunístico es el reflejo último de las condiciones abióticas y bióticas del espacio, así como de su historia, aportando una enorme y valiosa información sobre el medio; por otro lado, las relaciones flora - fauna se dan en ambos sentidos evidenciando de esta forma una gran interdependencia entre ambas.

Es el carácter móvil, el que lo diferencia de las otras variables del medio y el que ofrece datos adicionales tanto en la escala temporal como espacial. Los cambios estacionales de las comunidades animales, fundamentalmente relacionados con la migración, duplican, cuando menos, la información específica, a la vez que atestiguan las propias diferencias estacionales del medio, trasladando incluso hacia otros lugares o trayendo desde otros puntos la información sobre el estado de salud de sus hábitats o zonas por donde pasan en sus migraciones.

5.8.1 UNIDADES FAUNÍSTICAS

Con la finalidad de hacer más asequible y comprensible la distribución de las diferentes especies animales y las relaciones entre ellas, se han distinguido una serie de "unidades faunísticas" caracterizadas por su estructura vegetal, por los factores abióticos a los que se asocian y por los condicionantes del uso que de ellos hacen las distintas especies animales, lo que da lugar en última instancia a distintas comunidades zoológicas.

Esta clasificación en "unidades" coincide a grandes rasgos con comunidades botánicas y unidades paisajistas, aunque mantienen una independencia clara frente a ellas. Esta coincidencia tiene su origen principalmente en los condicionantes abióticos del medio y su influencia sobre la vegetación y el paisaje.

La diferenciación entre distintas "unidades" no quiere decir que éstas se comporten como ecosistemas cerrados con sus habitantes confinados en ellos, sino que, todo lo contrario, existe entre ellas un continuo flujo de animales. Por otro lado, las especies tampoco se pueden considerar confinadas a una u otra unidad variando en su densidad en función de las preferencias particulares de cada especie e incluso de la época del año.

Para la asociación de determinadas especies a determinados biotopos se ha utilizado la bibliografía disponible sobre las preferencias de hábitat de cada especie, los contactos realizados con especialistas de determinados grupos zoológicos y también los datos de campo obtenidos en las campañas de muestreo.

Se pasa pues a detallar los aspectos fundamentales de cada uno de los biotopos diferenciados.

Monte bajo: artales, espartales y tomillares

Fisionómicamente este "hábitat" se caracteriza por una vegetación relativamente rica en especies pero de escaso porte y bastante abierta, aun cuando puntualmente puede alcanzar coberturas próximas al 90%.

Se trata del medio más apropiado para las aves esteparias como el alcaraván (*Burhinus oedicnemus*), terrera marismeña (*Calandrella rufescens*), cogujada montesina (*Galerida tecklae*) todas ellas con querencias estepáricas claras y con un importante interés para su conservación por la importante disminución de casi todas ellas (a excepción de la cogujada), relacionada directamente con la acelerada destrucción y cambio de sus aprovechamientos tradicionales, por lo que algunas especies se encuentran fuertemente amenazadas por esta alteración del hábitat.

Como mamíferos más característicos aparecen conejo, liebre, zorro además de otros más raros de ver como pueden ser musarañas (*Crocidura russula* y *Suncus etruscus*) y el erizo moruno (*Atelerix algirus*).

Entre los reptiles destacan la lagartija cenicienta (*Psammodromus hispanicus*), además de algunas serpientes como la culebra bastarda (*Malpolon monspessulanus*) y la culebra de escalera (*Elaphe scalaris*).

En cuanto a los invertebrados estos biotopos incluyen un elenco muy importante de especies, pero deben destacarse por su importancia y representatividad a arácnidos como *Argiope lobata*, gasterópodos como *Iberus gualterianus* ec. *halonensis*, a ortópteros como *Xerohippus occidentalis*, a coleópteros endémicos como *Acinopus almeriensis, Trymosternus bolivari*, todos con poblaciones muy escasas y dentro del contexto almeriense. En otros casos es significativa su presencia y característica de estos ambientes, algunos moluscos como *Sphincterochila candidissima, Otala lactea*, o arácnidos como *Lycosa tarentulafasciventris*,

Buthus occitanus, o bien algunos ortópteros como *Aiolopus strepens, Truxalis nasuta*, entre otras muchas especies.

En su conjunto el grado de representación de este biotopo es muy escaso y distribuido de forma dispersa entre los cultivos de invernadero, si bien cuenta con una representación significativa en la base de la Sierra de Gádor, y ambientalmente deben como comunidades de valor medio-alto para la fauna.

Pinares de repoblación

Se incluyen aquí los pinares originados por repoblación relativamente reciente mediante aterrazamiento.

Se trata de un "hábitat" estructurado verticalmente, con un sotobosque poco denso y con una escasa diversidad vegetal. El método de plantación empleado de eliminación del matorral y aterrazamiento, con la consiguiente destrucción de los horizontes del suelo, ha impedido un desarrollo significativo del estrato arbustivo, como consecuencia domina mayoritariamente una especie vegetal (*Pinus halepensis*) originada por actividad antrópica en detrimento del resto de la vegetación.

En estos biotopos se desarrollan especies características de estas formaciones como ocurre con el pito real (*Picus viridis*), arrendajo (*Garrulus glandarius*) o el piquituerto (*Loxia curvirostra*), que utilizan las copas y partes superiores de estos pinares como lugar de anidamiento y alimento. De otra parte, la gran densidad de ramaje de estos pinares facilita el poblamiento con aves pequeñas típicamente forestales como carbonero común (*Parus major*), carbonero garrapinos (*Parus ater*), herrerillo común (*Parus caeruleus*) o agateador común (*Certhia brachydactyla*).

En cuanto al grado de representatividad de este biotopo puede señalarse que es uno de los más escasos dentro del ámbito de estudio, apareciendo únicamente en la falda de la Sierra de Gádor y en un único polígono en la Ensenada de San Miguel.

Ambientalmente se trata de un medio moderadamente rico en especies animales, aunque su diversidad se debe en parte a la presencia cercana de espartales y otros matorrales desarrollados que continuamente están aportando individuos a estos medios más desfavorecidos. En cualquier caso son medios que deben evaluarse como de valor medio para la fauna.

Cultivos al aire libre

Estos biotopos están constituidos por mosaicos de cultivos de carácter tradicional de regadío entre los que suelen aparecer intercalados algunos de secano. En general son zonas donde existe una actividad humana cada vez más notable, pero en donde la productividad del medio permite el desarrollo de bastantes especies aprovechando el refugio que proporcionan las diferentes estructuras agrícolas (balates, acequias, linderos, etc.) y los pies arbóreos de algunos cultivos.

En cuanto al elenco de especies de vertebrados existe un grupo relativamente numeroso de especies con querencias antrópicas como ocurre con muchos paseriformes y con algunos reptiles y micromamíferos. En el cortejo de especies se incluyen

también aportaciones de taxones con mayor espectro ecológico como pueden ser culebra de herradura (*Coluber hippocrepis*), lagarto ocelado (*Lacerta lepida nevadensis*), abubilla (*Upupa epops*), cernícalo común (*Falco tinnunculus*), entre otras.

Entre la fauna invertebrada son significativas las poblaciones de especies que se alimentan de los cultivos o de la vegetación ruderal existente en bordes de caminos y barbechos. Como especies representativas de estas zonas se pueden señalar al grillo cebollero (*Gryllotalpa gryllotalpa*), al saltamontes Anacridium aegiptium, a las mariposas *Papilio macaon, Iphiclides podalirius* o *Colias crocea*, hemípteros como *Phyrrocoris apterus* o himenópteros como *Xylocopa violacea* o *Osmia ferruginea*.

La representatividad de esta unidad en el conjunto total del área de estudio es muy escasa, quedando relegada a enclaves dentro del mar de plásticos que domina el paisaje agrario del municipio.

En resumen, estos biotopos cuentan con una diversidad animal relativamente amplia, pero gran parte de las especies presentes son propias de zonas bastante antropizadas, por lo que ambientalmente es un biotopo con un valor bajo-medio en función del grado de naturalidad del área (cultivos de secano, cultivos de regadío tradicionales, cultivos intensivos al aire libre, etc.).

Fauna de invernaderos

Se trata de la unidad sobre la que se desarrolla el ámbito del proyecto objeto de estudio. Esta unidad ha sido diferenciada por las particulares características ecológicas que se generan en estos medios. La fuerte actividad humana, unido a la intensidad biocida de algunos tratamientos permiten únicamente la vida a especies saprófagas y parásitas de cultivos.

Se trata por tanto de fauna perjudicial para la agricultura proveniente de plagas e introducciones, que no presenta valor alguno en el contexto en que se enmarca la zona de estudio.

La representatividad de estas áreas en la zona de estudio es muy elevada, ya que estos ambientes son los que predominan en todo el municipio.

Núcleos urbanos, cortijadas y construcciones abandonadas

Bajo este epígrafe se engloban a los medios más o menos antropizados que bordean los principales núcleos de población y las cortijadas dispersas que se encuentran en la zona de estudio, así como a construcciones y edificaciones abandonadas donde existe una fauna más o menos típica de estos ambientes.

Entre las especies ligadas a este "hábitat" se pueden distinguir dos grupos, uno de animales adaptados a obtener sus recursos de la actividad humana y que se valen del hombre para su expansión; y otro con las especies tolerantes a la presencia humana. Ambos grupos se caracterizan por su oportunismo y son animales escasamente especializados que saben sacar provecho de los recursos adicionales que les proporciona el hombre.

Los medios urbanos se muestran, en general, inhóspitos para la fauna silvestre, si bien ciertas especies son capaces de habitarlos. Faunísticamente son muy similares a las zonas descritas en los cultivos anteriores, pero en este caso la presencia casi permanente de construcciones humanas hace disminuir drásticamente el contingente de especies. Entre los elementos más típicos de estos medios se encuentran la salamanquesa común (*Tarentola mauritanica*), la salamanquesa rosada (*Hemidactylus turcicus*), el gorrión común (*Passer domesticus*), el avión común (*Delichon urbica*), golondrina común (*Hirundo rustica*),

murciélago común (*Pipistrellus pipistrellus*), así como un listado relativamente amplio de especies antropófilas. En algunos casos la utilización de estos medios por parte de la fauna es con carácter temporal, utilizando las construcciones para zona de nidificación o bien como dormidero.

La representatividad de esta unidad está íntimamente ligada a los núcleos de población y su entorno inmediato, de ahí que en principio no sea un biotopo con grandes superficies.

El valor ambiental asignado a estos medios es bajo, y no se ha considerado como muy bajo pues son áreas que juegan un papel importante para el mantenimiento de un amplio grupo de especies.

Espacios abiertos con vegetación escasa

Bajo esta denominación se ha agrupado a una serie de especies con preferencias por lugares despejados y con escasa cobertura vegetal. En algunos casos estas especies utilizan estas zonas como puntos de nidificación.

Respecto a la composición de especies es destacable la presencia de algunos vertebrados como la cogujada montesina (*Galerida theklae*), collalba negra (*Oenanthe leucura*), collalba rubia (*Oenanthe hispanica*), vencejo común (*Apus apus*), entre otras aves. En el capítulo de invertebrados, son significativas la presencia en estos ambientes de algunas especies de ortópteros como *Sphingonotus coerulans, Sphingonotus arenarius, Oedipoda carpentieri*, especies muy miméticas con el suelo que se han adaptado bien para sobrevivir en estas zonas tan desprovistas de vegetación.

En la zona de estudio estas áreas están relegadas a antiguas escombreras y terrenos removidos donde la vegetación aún no tenido el tiempo suficiente para lograr coberturas y portes mayores.

Ambientalmente son biotopos con un valor ecológico reducido, pues en general la productividad es muy reducida, lo que no permite el desarrollo de muchas especies zoológicas y, de las que existen, el número de individuos es muy escaso.

Tajos y roquedos

Se trata de un hábitat con una estructura espacial desarrollada (huecos, grietas y vegetación) que permite el asentamiento de especies de costumbres rupícolas como el roquero solitario, la grajilla, avión roquero, collalba negra, vencejos real, pálido y común, etc.

En el área de estudio, especialmente en la base de la Sierra de Gádor, este "hábitat" se configura como una zona importante de refugio y nidificación de rapaces rupícolas (*Falco tinnunculus, Falco peregrinus, Bubo bubo*, ...) y tiene además interés como lugar de nidificación para especies cada vez más raras como collalba negra (*Oenanthe leucura*), roquero solitario (*Monticola solitarius*), entre otras.

Entre los reptiles presentes en este "hábitat" es de destacar el lagarto ocelado (*Lacerta lepida nevadensis*), que si bien no es exclusivo del mismo tiene aquí mayores posibilidades de refugio; otros reptiles frecuentes son la lagartija ibérica (*Podarcis hispanica*) y la salamanquesa común (*Tarentola mauritanica*).

En el caso de los invertebrados debe resaltarse la presencia del caracol denominado vulgarmente como “serrano” (*Iberus gualterianus ec. alonensis*), y en el caso del Alcor de Matagorda se ha descrito la presencia de otra variedad denominada *Iberus gualterianus var. mariae*, que es exclusiva de este territorio.

En términos generales, la representación de este hábitat es significativa en un área tan abrupta como la zona de estudio, y coincide espacialmente con los territorios delimitados en la cartografía de vegetación.

Balsas de agua para riego

Esta la otra de las unidades faunísticas sobre las que se desarrolla el proyecto. Representa a las frecuentes balsas y albercas utilizadas para el riego de los cultivos. Aunque tradicionalmente las albercas han tenido tamaños significativos, las que se han construido para dar servicio a los cultivos bajo plástico son de proporciones bastante elevadas.

El papel ambiental de las balsas no es muy significativo dentro de la zona de estudio por la continuada limpieza del vaso, pero sí cuentan con interés las albercas tradicionales, pues no sólo permite la presencia de flora típicamente acuática sino también

de una fauna que cuenta con estos refugios como únicos puntos de supervivencia, en especial para ciertas especies de vertebrados como son la rana verde común (*Rana perezi*), la culebra viperina (*Natrix maura*) o el introducido carpín dorado (*Carassius auratus*).

Lagunas de agua salobre

Las continuas extracciones del acuífero superior central durante las décadas pasadas permitieron la explotación de canteras de árido en las proximidades del núcleo urbano de las Norias. Con la salinización progresiva de este acuífero, el nivel piezométrico volvió a su estado original, por lo que la explotación minera cesó su actividad dejando paso a la Renaturalización del hueco de cantera y a la creación de un espacio acuático en el que se ha ido desarrollando un ecosistema lagunar de gran interés para su conservación.

La revegetación natural del área con comunidades como carrizales, tarayales, juncales, etc., ha permitido la supervivencia a numerosas especies de aves acuáticas como focha, polla de agua, ánade real, pato colorado, zampullín chico, garceta, garza real, etc., pero incluso incluye a poblaciones importantes del pato malvasía (*Oxyura leucocephala*), una especie en claro peligro de extinción que cuenta con este punto como uno de los principales en toda Andalucía.

Se trata, por tanto, de un ambiente con un importante valor ecológico que puede mejorar si lo hace también el entorno inmediato de invernaderos que circunda a este espacio conocido en el municipio como “la balsa del sapo”.

Salinas y marismas costeras

En el ecosistema lagunar que definen el Charcón de Punta Entinas, Salinas Viejas y las de Cerrillos, existe una compleja comunidad de vertebrados de la que forman parte algunos peces y en la que se integran ciertos reptiles y algunos mamíferos en un ambiente de gran dureza por las particulares condiciones ecológicas que se presentan.

La hipersalinidad constituye un factor limitante también para la fauna y el protagonismo lo detentan las aves, unas propias de la zona y otras no, ya que los charcones salinos juegan un papel clave en la ruta migratoria costera y también constituyen el lugar de invernada para un numeroso grupo de especies.

En este ecosistema lagunar son relativamente frecuentes aves como avocetas, cigüeñuelas, lavanderas boyeras, buitrones, avefrías, varias especies de chorlitos y correlimos, ánade real, pato cuchara, flamencos, entre un largo etcétera de aves acuáticas.

En el ecosistema de Punta Entinas/Punta del Sabinar, algunas de las especies animales son endémicas y la fauna alada del mismo es de gran interés, comprendiendo gran número de especies migratorias.

Se trata, por tanto, de ambientes de gran valor ecológico desde el punto de vista faunístico, lo que ha motivado la declaración de estos terrenos como Espacios Naturales Protegidos bajo las figuras de Paraje Natural y Reserva Natural de Punta Entinas-Sabinar.

5.8.2 FAUNA EN LA ZONA DE ESTUDIO

En lo que estrictamente se refiere a legislación para la protección de las especies de flora, en el municipio de El Ejido, y más concretamente en las zonas objeto de revisión, proliferan una serie de táxones que están incluidos en la legislación andaluza y europea, como puede observarse en la tabla adjunta.

FAUNAS VERTEBRADA E INVERTEBRADA DE MAYOR INTERÉS PARA SU PROTECCIÓN						
Nombre en latín	Nombre común	Dir. Hab.	Dir. Aves	CNEA	UICNand	LRUICN
Invertebrados						
Helicella stiparium	Caracol					VU
Anfibios						
Bufo calamita	Sapo corredor	P. estricta				
Reptiles						
Chalcides bedriagai	Eslizón ibérico	P. estricta		II		
Coluber hippocrepis	Culebra de herradura	P. estricta		II		
Aves						
Burhinus oedicnemus	Alcaraván		Anexo I	II		
Calandrela brachydactyla	Terrera común		Anexo I	II		
Galerida tecklae	Cogujada montesina		Anexo I	II		
Sylvia undata	Curruca rabilarga		Anexo I	II		
Mamíferos						
Suncus etruscus	Musarañita				LR	
Pipistrellus pipistrellus	Murciélag común	P. estricta		II	LR	

Únicamente cabe destacar que, en la zona de actuación, y en superficies con vegetación natural entre terrenos en cultivo bajo cubierta de plástico, se identifica con frecuencia la presencia de alcaraván (*Burhinus oedicnemus*), catalogada como de interés especial por la Ley 8/2003 de 28 de octubre de la flora y fauna silvestres. También se encuentra incluida como especie prioritaria en el Anexo I de la Directiva 79/409/CEE relativa a la conservación de las aves silvestres.

5.9 PAISAJE

El Convenio Europeo del Paisaje (Florencia, 2000) define al paisaje como “cualquier parte del territorio, tal y como la percibe la población, cuyo carácter sea el resultado de la interacción de factores naturales y humanos”. Sin embargo, algo tan subjetivo como es el hecho de que el paisaje se defina como la percepción del territorio por los ciudadanos, no quiere decir que los factores que intervienen en dicha percepción no puedan ser objetivos y medibles.

El análisis paisajístico tiene por objeto describir y analizar los rasgos visuales del territorio que constituye el ámbito de estudio. Para ello realizamos una tipificación inicial del paisaje, en la que procedemos al análisis de los componentes visuales del paisaje, para posteriormente describir los principales tipos y unidades de paisaje del área estudiada, que se analizan en base a su calidad y fragilidad.

Cada paisaje es irrepetible, constituyéndose como un signo de identidad del territorio y del grupo social que acoge, resultando en la práctica difícilmente recuperable una vez deteriorado o destruido.

La configuración del paisaje en una comarca depende fundamentalmente de la organización de los aprovechamientos del terreno y de la estructura de la propiedad. Así, las unidades de paisaje se pueden agrupar en dos grandes bloques:

- Paisajes naturales o escasamente transformados.
- Paisajes transformados.

Se consideran paisajes naturales o escasamente transformados aquellas zonas cuyo grado de alteración o intervención por parte del hombre es escaso o nulo, conservándose en ellos sus rasgos esenciales que le confieren todavía su aspecto "natural".

Se consideran paisajes transformados todos aquellos espacios que, tras un proceso intenso de actuación, uso o explotación humana, han perdido totalmente sus rasgos naturales o bien han sido creados para ser utilizados con un fin concreto; como el caso que nos ocupa, ya que la zona sobre la que se han proyectado las tres alternativas proyectadas, se trata de una zona marcadamente transformada por su intenso uso agrícola.

Existen dos grandes enfoques a la hora de entender el paisaje: el ecológico y el visual. La necesaria consideración conjunta de los componentes y procesos que tienen lugar en el paisaje conduce a una visión ecológica o sistemática. Por tanto, el enfoque ecológico entiende el paisaje como una superficie de terreno heterogénea compuesta por un conjunto de ecosistemas de interacción. Sin embargo, el enfoque visual estudia el paisaje percibido por los observadores, teniendo menor importancia las relaciones ecológicas. El paisaje, en este caso, pasa a ser una realidad física experimentada individualmente por el hombre según sus rasgos culturales y de personalidad, y condicionada por su capacidad física de percepción.

Puesto que las observaciones de tipo ecológico se recogen en otros capítulos del presente inventario ambiental, el análisis paisajístico se ha realizado mediante la descripción de los principales rasgos visuales que definen el paisaje.

La zona de actuación se encuentra en el flanco sudoriental de la península Ibérica, en un espacio intermedio entre lo que se conoce como el Poniente almeriense, que quedaría situado más en el lado oriental andaluz, pero occidental respecto a la provincia de Almería.

En el caso que nos ocupa, el paisaje de toda la zona de se corresponde con una unidad **"cultivos en invernadero"** tratándose una unidad altamente antropizada, muy caracterizada por estructuras invernadas de diversas tipologías, predominando los invernaderos de raspa y amagado. La zona se caracteriza por explotaciones intensivas muy atomizadas, poseyendo la inmensa mayoría de ellas su propia pequeña balsa de riego. La zona se caracteriza por la típica coloración blaquecina derivada del empleo de los plásticos y una red de caminos muy intrincada, para dar acceso a cada una de estas pequeñas explotaciones agrícolas.

5.10 ESPACIOS NATURALES DE LA RED NATURA 2000

La gran diversidad biológica, geológica y paisajística de Andalucía dota a esta región de uno de los patrimonios naturales más ricos y mejor conservados de Europa. Dicha diversidad y la posibilidad de compatibilizar la conservación de la naturaleza con el aprovechamiento ordenado de los recursos naturales y el desarrollo económico, fueron motivos suficientes para que en 1989 se creara la Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía (RENPA) con la publicación de la Ley 2/1989, de 18 de julio, por la que se aprueba el Inventario de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía y se establecen medidas adicionales para su protección.

Además, en el contexto normativo andaluz las figuras legales de protección de la RENPA se complementan con la figura legal denominada "Zonas de Importancia Comunitaria (ZIC)" de acuerdo con la modificación del artículo 2 de la Ley 2/1989, producida mediante el artículo 121 de la Ley 18/2003. Esta nueva figura legal corresponde a todos los espacios naturales protegidos que integran la Red "Natura 2000" en Andalucía.

Hoy en día, la RENPA se configura como un sistema integrado y unitario de todos los espacios naturales ubicados en el territorio de la Comunidad Autónoma de Andalucía que gocen de un régimen especial de protección en virtud de la normativa autonómica, estatal y comunitaria, o de convenios y normativas internacionales.

La Red de Espacios Naturales protegidos de Andalucía (RENPA), está conformada por un total de 249 hectáreas de superficie protegida bajo un total de 310 espacios naturales protegidos, repartidos por toda la comunidad andaluza, mediante una o más de una de las siguientes fisuras de protección:

- Figuras de protección por la legislación nacional y autonómica.
    - Parques nacionales (2)
    - Parques Naturales (24)
    - Reservas naturales (28)
    - Parajes naturales (32)
    - Paisajes protegidos (2)
    - Monumentos naturales (59)
    - Reservas naturales Concertadas (5)
    - Parques Periurbanos (21)
- Figuras de protección de la Red Natura 2000.
    - Zonas de especial protección para las aves (ZEPA) (163)
    - Zonas Especiales de Conservación (ZEC) (63)
- Figuras de protección por instrumentos y acuerdos internacionales.
    - Patrimonio de la Humanidad (1)
    - Reservas de la Biosfera (9)
    - Geoparques Mundiales de la Unesco (3)
    - Humedales incluidos en el convenio Ramsar (25)
    - Zonas especialmente protegidas de Importancia para el Mediterráneo (ZEPIM) (4)

Suele resultar habitual que sobre un mismo territorio se solapen dos o más espacios protegidos, por lo que se suele utilizar el término área protegida para designar al mayor ámbito geográfico continuo sobre el que se asientan una o varias figuras de protección.

La Directiva 92/43/CE relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres (o Directiva Hábitats) crea en 1992 la Red Natura 2000, bajo los siguientes criterios:

"Se crea una red ecológica europea coherente de zonas especiales de conservación, denominada 'Natura 2000'. Dicha red, compuesta por los lugares que alberguen tipos de hábitats naturales que figuran en el Anexo I y de hábitats de especies que figuran en el Anexo II, deberá garantizar el mantenimiento o, en su caso, el restablecimiento, en un estado de conservación favorable, de los tipos de hábitats naturales y de los hábitats de las especies de que se trate en su área de distribución natural" (artículo 3.1, Directiva Hábitats).

La Red Natura 2000 está vinculada asimismo a la Directiva 2009/147/CE relativa a la conservación de las aves silvestres, o Directiva Aves, al incluir también los lugares para la protección de las aves y sus hábitats declarados en aplicación de esta Directiva.

El objetivo de la Red Natura 2000 es por tanto garantizar la conservación, en un estado favorable, de determinados tipos de hábitat y especies en sus áreas de distribución natural, por medio de zonas especiales para su protección y conservación.

La Red está formada por las Zonas Especiales de Conservación (ZEC) y por los Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) hasta su transformación en ZEC, establecidas de acuerdo con la Directiva Hábitats, y por las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA), designadas en aplicación de la Directiva Aves.

Las Directivas Hábitats y Aves han sido transpuestas a nuestro ordenamiento jurídico interno por medio de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, que constituye el marco básico de la Red Natura 2000 en España.

En el caso que nos ocupa, el ámbito del proyecto del presente Estudio Ambiental, una pequeña parte de la actuación (Tubería de Tierras de Almería) se ubica junto a la delimitación sur del **LIC "Artos de El Ejido"** (código: ES6110014), como se muestra en la siguiente imagen, en la que se han resaltado los espacios naturales protegidos más cercanos a la zona de actuación:

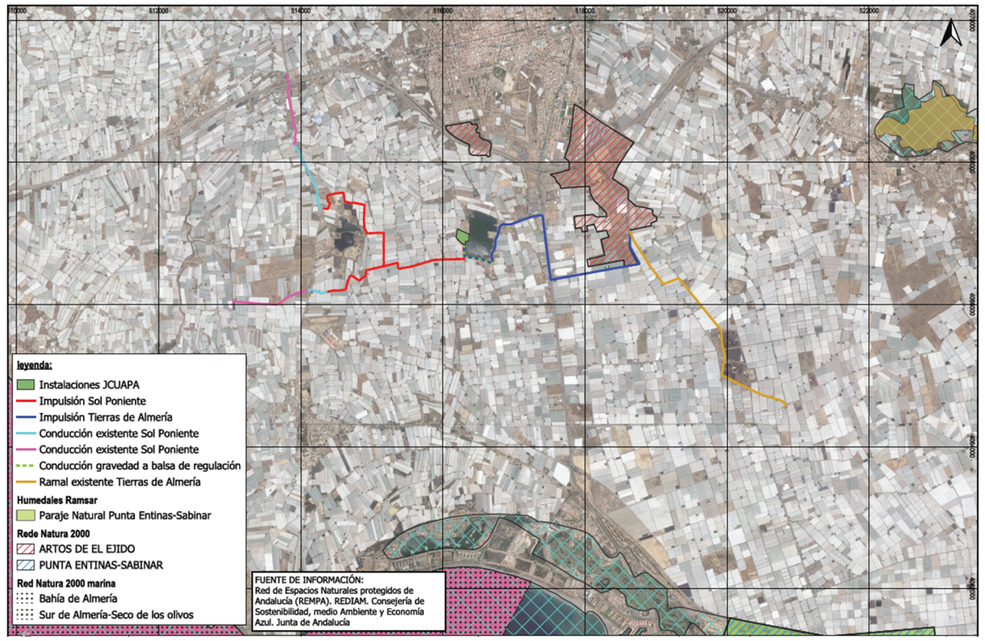


Imagen 60: Espacios naturales protegidos en la zona de estudio

Actualmente este LIC se encuentra en proceso de adecuación a la Resolución de la Secretaría General Técnica, por la que se dispone el cumplimiento del Auto de fecha 19 de junio de 2018, dictado por la Sala de lo Contencioso Administrativo del TSJA, con Sede en Granada, dentro del procedimiento: Pieza de ejecución de Título Judicial nº 21.4/2018-Incidente, que deriva del recurso contencioso administrativo nº 5443/2002.

Según dicha sentencia judicial se ha descatalogado parte de la superficie original del citado LIC, aunque la zona descatalogada se ubica fuera de el ámbito de actuación del presente proyecto.

Las delimitaciones empleadas en los LIC, suelen ser elementos del paisaje claramente identificables, caminos, ríos o arroyos, etc… Y en este caso parte del trazado de la tubería de Tierras de Almería discurre por el camino que sirve de delimitación del LIC.

El resto de actuaciones se encuentran proyectadas en zonas muy alteradas y altamente antropizadas, rodeadas por parcelas de cultivo intensivo bajo plástico, naves industriales, carreteras, caminos, etc., donde no se localiza ninguna de las figuras de las adoptadas en la actual lista de Lugares de Importancia Comunitaria de la región biogeográfica mediterránea.

Los valores característicos y la importancia de este LIC derivan de la presencia del Hábitat de Interés Comunitario de carácter prioritario 5220* Matorrales arborescentes de Zyzyphus, ya que la presencia de *Zyzyphus lotus* acompañado en algunos casos con *Maytenus senegalensis*, genera una masa arbustiva diseminada almohadillada que sirve de refugio para numerosa vegetación, especialmente roedores.

5.11 OTROS ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS

De acuerdo con la Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y la Biodiversidad, tienen la consideración de Espacios Naturales Protegidos aquellos espacios del territorio nacional, incluidas las aguas continentales y las aguas marítimas bajo soberanía o jurisdicción nacional, que cumplan al menos uno de los requisitos siguientes y sean declarados como tales:

Contener sistemas o elementos naturales representativos, singulares, frágiles, amenazados o de especial interés ecológico, científico, paisajístico, geológico o educativo.

Estar dedicados especialmente a la protección y el mantenimiento de la diversidad biológica, de la geodiversidad y de los recursos naturales y culturales asociados

Como podemos en la imagen anterior la zona de afección del proyecto no se ve afectada por ningún espacio natural protegido, que no sea el ya indicado LIC Artos de El Ejido.

Además, cabe destacar que las actuaciones proyectadas no afectan a ninguno de los Montes Públicos de los recogidos en el Catálogo de Montes de Utilidad Pública de la Provincia de Almería.

5.12 PATRIMONIO CULTURAL Y ARQUEOLÓGICO

El patrimonio cultural puede definirse como un conjunto determinado de bienes tangibles, intangibles y naturales que forman parte de prácticas sociales, a los que se les atribuyen valores a ser transmitidos, y luego resignificados, de una época a otra, o de una generación a las siguientes. Así, un objeto se transforma en patrimonio o bien cultural, o deja de serlo, mediante un proceso y/o cuando alguien, individuo o colectivo, afirma su nueva condición.

El hecho de que el patrimonio cultural se conforme a partir de un proceso social y cultural de atribución de valores, funciones y significados. Así, los objetos y bienes resguardados adquieren razón de ser en la medida que se abren a nuevos sentidos y se asocian a una cultura presente que los contextualiza, los recrea e interpreta de manera dinámica.

El valor de dichos bienes y manifestaciones culturales no está en un pasado rescatado de modo fiel, sino en la relación que en el presente establecen las personas y las sociedades, con dichas huellas y testimonios. Por ello, los ciudadanos no son meros receptores pasivos sino sujetos que conocen y transforman esa realidad, posibilitando el surgimiento de nuevas interpretaciones y usos patrimoniales. Como la UNESCO ha subrayado, el término "patrimonio cultural" no siempre ha tenido el mismo significado, y en las últimas décadas ha experimentado un profundo cambio. Actualmente, ésta es una noción más abierta que también incluye expresiones de la cultura presente, y no sólo del pasado.

Por otra parte, si en un momento dicho concepto estuvo referido exclusivamente a los monumentos, ahora ha ido incorporando, gradualmente, nuevas categorías tales como las de patrimonio intangible, etnográfico o industrial, las que, a su vez, han demandado nuevos esfuerzos de conceptualización. Junto con ello se ha otorgado mayor atención a las artes de la representación, lenguas y música tradicional, así como a los sistemas filosóficos, espirituales y de información que constituyen el marco de dichas creaciones.

En base al análisis de la guía digital y catálogo general de Patrimonio histórico andaluz, se ha comprobado la presencia de ciertos elementos patrimoniales en las inmediaciones del ámbito del proyecto, a continuación, pasamos a detallar cada uno de ellos.

5.12.1 PATRIMONIO HISTÓRICO Y CULTURAL

Tras consulta realizada a la Delegación Territorial de la Consejería de Turismo, Cultura y Deporte, con fecha abril de 2023, sobre posible presencia de bienes de interés cultural; se obtuvo respuesta con fecha 19 de abril de 2023, respuesta indicando que no queda totalmente acreditada la nula afección al patrimonio arqueológico, y se solicita la realización de una prospección arqueológica superficial sin recogida de materiales.

Examinada la delimitación del área afectada, de acuerdo con los datos del Sistema de Gestión e Información de los Bienes Culturales de Andalucía (MOSAICO), en el ámbito de la actuación figuran bienes inventariados por la Consejería de Cultura y Patrimonio Histórico, así como en su entorno cercano (menos de 1 km) bienes inscritos en el Catálogo General del Patrimonio Histórico Andaluz y otros bienes inventariados por la Consejería competente en materia de patrimonio histórico:

- **Aljibe Navarro:** aljibe de la Edad Media
- **Aljibe de las Hoyuelas:** aljibe de la Edad Media
- **Loma de Cabriles:** yacimiento de época Romana situado debajo de los invernaderos con restos de un horno de cerámica, hábitat y necrópolis
- **Camino de las Chozas:** asentamiento de la Edad del Bronce, con los restos del zócalo de una cabaña.

5.12.2 VÍAS PECUARIAS

Las vías pecuarias son un patrimonio cultural que en los tiempos de la Mesta (siglos XIII al XIX), los ganados de las zonas frías y montañosas de la Península se trasladaban de un lugar a otro de su geografía, en una búsqueda permanente de pastos estivales e invernales, en un desplazamiento denominado "trashumancia".

El impulso económico y social de este movimiento ganadero fue favorecido por el Estado, constituyendo la organización de la Mesta, que legisló sobre los pastos y los caminos, trazando rutas, dormideros, esquileaderos, corrales, etc. A pesar de estar en desuso, los caminos y cordeles mantienen su privilegio de paso franco y pueden recorrerse en la actualidad, rememorando los vestigios de la forma de vida rural e itinerante de otras épocas y percibir su contenido histórico, monumental y paisajístico.

Las vías pecuarias están clasificadas en cuatro categorías según su anchura:

- Cañadas: hasta 75 metros de anchura (90 varas castellanas)
- Cordeles: hasta 37,5 metros de anchura
- Veredas: hasta 20 metros de anchura
- Coladas: cualquier vía pecuaria de menor anchura que las anteriores

La red de vías pecuarias no se extiende sobre todas las regiones españolas, sino que está restringida a aquellas zonas donde las condiciones climáticas impiden la explotación de los pastos durante todo el año. Por lo tanto, en Galicia y a lo largo de la Cornisa Cantábrica, no existen cañadas. En el resto de España, las vías pecuarias reciben distintos nombres, en Aragón se conocen como cabañeras, mientras que en Cataluña se llaman carreradas, en Andalucía, son veredas de la carne y en Castilla, aparte del nombre genérico de cañadas, se denominan también galianas, cordones, cuerdas y cabañiles.

Los caminos pecuarios son ancestrales veredas o redes de vías que canalizan movimientos periódicos de ganados, a su vez ejes básicos de un sistema ganadero que se fundamenta en los desplazamientos cíclicos de animales y personas y que conocemos modélicamente como trashumancia.

La Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias, las define como las rutas o itinerarios por donde discurre o ha venido discurriendo tradicionalmente el tránsito ganadero, pudiendo ser destinadas a otros usos compatibles y complementarios en términos acordes con su naturaleza y sus fines, dando prioridad al tránsito ganadero y otros usos rurales e inspirándose en el desarrollo sostenible y el respeto al medio ambiente, al paisaje y al patrimonio natural y cultural.

Las vías pecuarias son bienes de dominio público de las Comunidades Autónomas y, en consecuencia, inalienables, imprescriptibles e inembargables.

El Decreto 155/1998, de 21 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Vías Pecuarias de la Comunidad Autónoma de Andalucía, establece que las vías pecuarias de dicha comunidad se adscriben a la Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural.

En función de lo anteriormente expuesto, y de acuerdo con las especificaciones hechas por la Sección de Patrimonio y Vías Pecuarias, se deberá:

Respetar las anchuras legales de las citadas vías pecuarias, que se determinarán con exactitud en el Acto Administrativo del Deslinde.

No se autorizará en la vía pecuaria el tránsito de vehículos a motor que no sean de carácter agrícola, propiedad de las fincas colindantes o de los trabajadores de las mismas.

Excepcionalmente y para uso específico y concreto, se podrá autorizar la circulación de aquellos otros que no tengan las anteriores características. En cualquier caso, se mantendrá la prohibición de circular en el momento del tránsito del ganado u otras circunstancias que revistan interés de carácter ecológico y cultural de la misma, siendo compatible con otros usos complementarios de la vía pecuaria.

No se autorizará la instalación de cualquier tipo de cerramiento o similar que obstaculice de alguna forma el paso de personas, ganado o vehículos autorizados en el apartado anterior, preservando así el Uso Público de estas vías, y teniendo en cuenta que su destino prioritario es el tránsito del ganado y otros usos rurales.

Se ha revisado la cartografía existente sobre vías pecuarias publicada por el Instituto de Cartografía de Andalucía, y el inventario de vías de pecuarias de la Junta de Andalucía, así como información de la REDIAM, comprobándose que la actuación se encuentra cercana a las siguientes vías:

- **Colada de la Punta del Sabinar:** colada de 15.255 m de longitud.
- **Vereda de la Cuesta de los alacranes:** vereda de 8.729 de longitud.

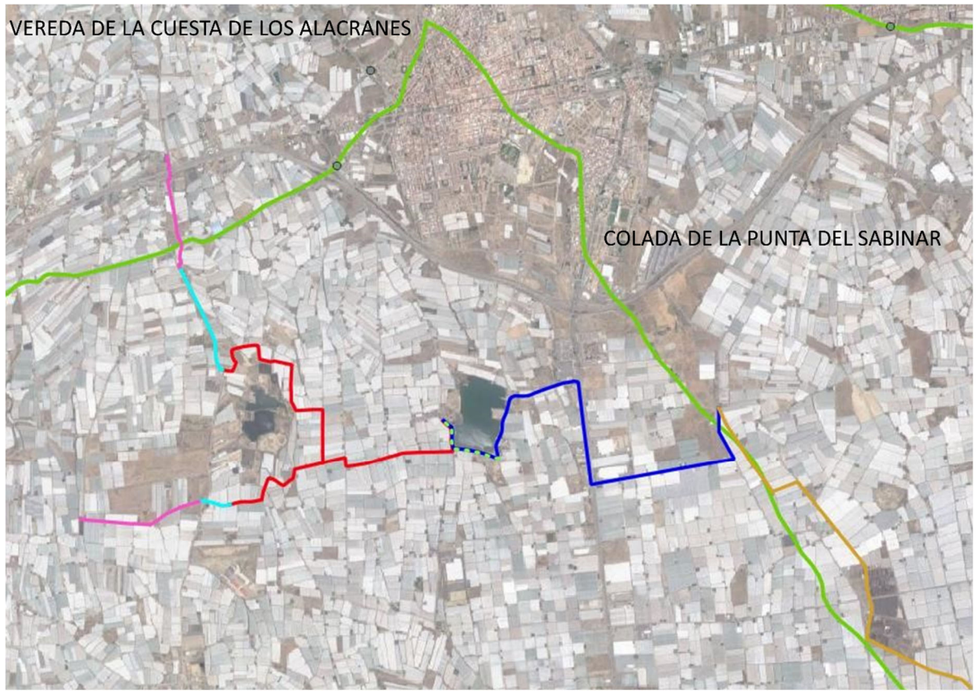


Imagen 61: Vías pecuarias en la zona de estudio

5.13 MEDIO SOCIOECONÓMICO

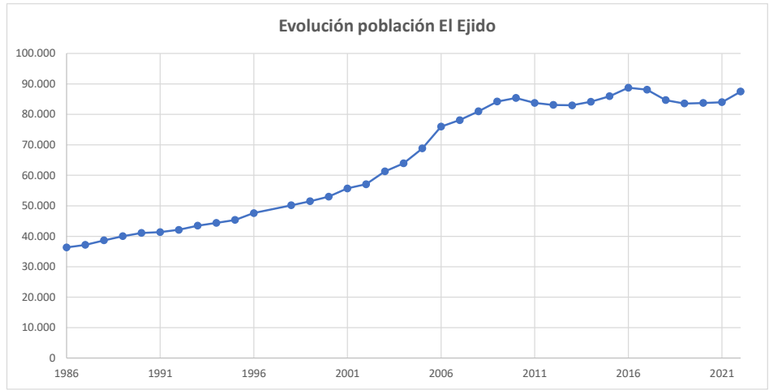
El ámbito territorial de las obras objeto de este proyecto se inscribe en el término municipal de El Ejido, provincia de Almería. Concretamente la actuación se sitúa al sur del núcleo principal de El Ejido.

El t.m. de El Ejido tiene una superficie de 227 km2 y cuenta en la actualidad con 87.500 habitantes (censo 2022). A continuación, se muestra el desglose de la población por núcleo:

La evolución de la población de El Ejido ha sufrido un gran aumento en los años, mostrándose en la siguiente tabla los datos desde 1986 hasta la actualidad:

Unidad Poblacional	POBLACIÓN
000100 ENSENADA SAN MIGUEL	10384
000101 ALMERIMAR	10384
000200 BALERMA	4779
000300 EJIDO (EL)	46194
000400 GUARDIAS VIEJAS	545
000402 PARAÍSO AL MAR	130
000500 MATAGORDA	2040
000600 NORIAS (LAS)	8472
000602 SAN SILVESTRE	480
000700 PAMPANICO	1067
000800 SAN AGUSTÍN	2626
000899 *DISEMINADO*	729
000900 SANTA MARÍA DEL ÁGUILA	10438
000901 REDONDA (LA)	161
001100 TARAMBANA	955
001101 CANALILLO (EL)	132

Año	Hombres	Mujeres	**Total**
2022	45.452	42.048	**87.500**
2021	43.349	40.656	**84.005**
2020	43.396	40.362	**83.758**
2019	43.596	39.998	**83.594**
2018	44.462	40.248	**84.710**
2017	46.719	41.377	**88.096**
2016	47.313	41.439	**88.752**
2015	45.335	40.626	**85.961**
2014	44.276	39.868	**84.144**
2013	43.623	39.360	**82.983**
2012	44.147	38.957	**83.104**
2011	45.411	38.363	**83.774**
2010	47.403	37.986	**85.389**
2009	47.263	36.964	**84.227**
2008	45.565	35.422	**80.987**
2007	44.080	34.025	**78.105**
2006	42.968	33.001	**75.969**
2005	37.983	30.845	**68.828**
2004	34.693	29.221	**63.914**
2003	33.534	27.731	**61.265**
2002	30.420	26.643	**57.063**
2001	29.858	25.852	**55.710**
2000	27.910	25.099	**53.009**
1999	27.091	24.393	**51.484**
1998	26.336	23.835	**50.171**
1996	24.823	22.788	**47.611**
1995	23.049	22.305	**45.354**
1994	22.542	21.831	**44.373**
1993	22.069	21.397	**43.466**
1992	21.380	20.734	**42.114**
1991	20.989	20.385	**41.374**
1990	20.875	20.205	**41.080**
1989	20.337	19.677	**40.014**
1988	19.592	19.054	**38.646**
1987	18.826	18.328	**37.154**
1986	18.391	17.944	**36.335**



El fuerte desarrollo económico producido en toda la comarca del Poniente Almeriense y particularmente en el municipio de El Ejido, se ha basado principalmente en el gran auge habido en la agricultura intensiva bajo plástico durante los últimos años.

Almería ha sido tradicionalmente una zona económicamente deprimida, especialmente los núcleos de población del interior, con una economía de subsistencia basada fundamentalmente en la agricultura y en menor medida en la ganadería. La población activa de esos núcleos, que no se resignaba a una forma de vida tan limitada, se veía obligada a emigrar a otras zonas más prósperas de España o al extranjero. Esta corriente migratoria quedó cortada a partir del desarrollo de los cultivos forzados bajo plástico que representaban la posibilidad de alcanzar un mayor nivel de vida, sin necesidad de salir de la provincia y con la misma actividad que desarrollaban en sus pueblos de origen, la agricultura, aunque con una mayor tecnificación que podían asumir con facilidad y en poco tiempo.

El origen próximo de la población inmigrante, principalmente de la Alpujarra Almeriense y Granadina, con usos y costumbres similares entre si y a los de las familias naturales de la comarca del Poniente, ha hecho posible que, a pesar del gran porcentaje de población foránea, no hayan aparecido problemas de integración importantes.

Hoy día se está incorporando a la comarca mano de obra procedente de África, atraídos por unas perspectivas de mejora de las condiciones de vida de las que carecen en sus países de origen. Esta población inmigrante es culturalmente muy diferente de la existente en la comarca, habiendo aparecido recientemente los primeros conflictos, que la capacidad de adaptación de ambas comunidades sin duda acabará por resolver.

La renta agrícola, considerada la más alta de España, es la base económica del municipio, y está generada por el cultivo de hortalizas bajo plástico en su mayor parte. Actualmente el grado de ocupación del suelo con los cultivos forzados, está próximo a la saturación, por lo que el crecimiento de la economía agrícola en el futuro estará producida por un incremento de la productividad, basada en nuevas tecnologías, más que en el aumento de la superficie cultivada.

La zona de actuación se desarrolla dentro de zona explotada con cultivo bajo plástico. A continuación, se incluye un resumen de los cultivos existentes en la zona de actuación del proyecto (datos justificados en el Anejo 3 Estudio Agronómico del presente proyecto):

TIPO	% EL EJIDO	SUPERFICIE (has)
Berenjena	4,27%	219,31
Judías	0,45%	23,29
Calabacín	14,69%	753,96
Sandías	20,78%	1066,63
Melón	5,11%	262,39
Pepino	9,92%	509,10
Pimiento	21,96%	1127,52
Tomate	18,87%	968,44
Otras hortalizas	3,95%	202,71
TOTAL		**5.133,35**

5.14 CAMBIO CLIMÁTICO

La Estrategia Andaluza ante el Cambio Climático engloba un conjunto de medidas a ejecutar por los distintos departamentos del Gobierno Andaluz.

El pleno del Parlamento Andaluz aprobó en octubre de 2018 la de Ley de Medidas frente al Cambio Climático y para la Transición hacia un nuevo Modelo Energético en Andalucía. Mediante la aplicación de esta norma, se busca disminuir la emisión de gases de efecto invernadero, reducir el consumo de combustibles fósiles y fomentar la adaptación al cambio climático.

Esta nueva Ley regula la elaboración del Plan andaluz de Acción por el Clima, aprobado por el Consejo de Gobierno el 13 de octubre de 2021 y publicado mediante el Decreto 234/2021, de 13 de octubre, por el que se aprueba el Plan Andaluz de Acción por el Clima en el BOJA número 87 de 23 de octubre de 2021, es el instrumento general de planificación estratégica en Andalucía para la lucha contra el cambio climático.

Andalucía, por su situación geográfica y características climáticas, es un territorio muy vulnerable al cambio climático. La perspectiva futura es que los cambios observados hasta ahora van a ser aún más acentuados en las próximas décadas.

El análisis de escenarios climáticos regionalizados generados por la Consejería de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, indica que se producirán mayores incrementos en las medias de las temperaturas máximas que en las de las mínimas. Se espera que en 2050 el aumento medio alcance 1,7ºC en las temperaturas medias de las mínimas y hasta 2,2ºC en las medias de las máximas, y que las zonas del noreste de Andalucía sean las que sufrirían incrementos de temperaturas mayores. En cuanto a la evolución de las precipitaciones, a partir de mediados de siglo XXI se prevé, un descenso paulatino de las precipitaciones que afectaría a toda Andalucía (descenso medio del 7% con respecto al clima actual) y que sería especialmente severo en el Valle del Guadalquivir y en la Cuenca Atlántica Andaluza.

Para predecir el clima del siglo XXI en el proyecto “Escenarios Locales de Cambio Climático de Andalucía actualizados al 5º Informe del IPCC” (ELCCA5), se han generado simulaciones futuras para 9 MCGs (Modelos de Clima Global), en 4 escenarios de emisiones (RCP26, RCP45, RCP60 y RCP85) y el escenario de referencia único de partida, o clima del pasado (1961-2000).

Esta simulación ha dado lugar a multitud de estudios territoriales que permiten conocer los impactos del cambio climático en sectores como el medio ambiente, agricultura, salud, industria, turismo, etc. La simulación analiza tanto la evolución de los 6 grupos climáticos de Andalucía como de las principales variables climáticas.

Los grupos climáticos más importantes de Andalucía se generan a partir de la agrupación de 16 clases bioclimáticas correspondientes al periodo de referencia climático 1961-2000. Se determinan 6 grandes climas caracterizados por:

Clima Mediterráneo Oceánico: se da en toda la región de influencia Atlántica, que suaviza las temperaturas y aporta una humedad notable a la región. Se divide en: 1A Húmedo, 1B Subhúmedo y 1C Hiperhúmedo.

Clima Mediterráneo Subtropical: propio de la costa mediterránea, se caracteriza por las temperaturas suaves y ausencia de heladas. Se divide en: 2A Subhúmedo y 2B Húmedo.

Clima Mediterráneo Sub-continental de veranos cálidos: se caracteriza por presentar temperaturas medias anuales elevadas, veranos muy cálidos e inviernos frescos y con heladas ocasionales. Solo tiene una variante: 3A

Clima Mediterráneo Sub-continental de inviernos fríos: sus veranos son cálidos, aunque no tanto como en A3, y los inviernos muy fríos, con un alto número de heladas. Se divide en: 4A Subhúmedo y frio, 4B Seco y frio, 4C Subhumedo y suave, 4D Húmedo y 4E Hiperhúmedo.

Clima Mediterráneo Continental: se caracteriza por presentar inviernos muy fríos y largos, y veranos muy cortos y poco calurosos, donde buena parte de sus precipitaciones lo hace en forma de nieve. Se divide en: 5A de Alta Montana, 5B Altiplanicies Secas y 5C de Media Montana

Clima Mediterráneo Subdesértico: se caracteriza por sus temperaturas suaves, ausencia de heladas y muy bajas precipitaciones. Se divide en: 6A Suave y 6B Frio.

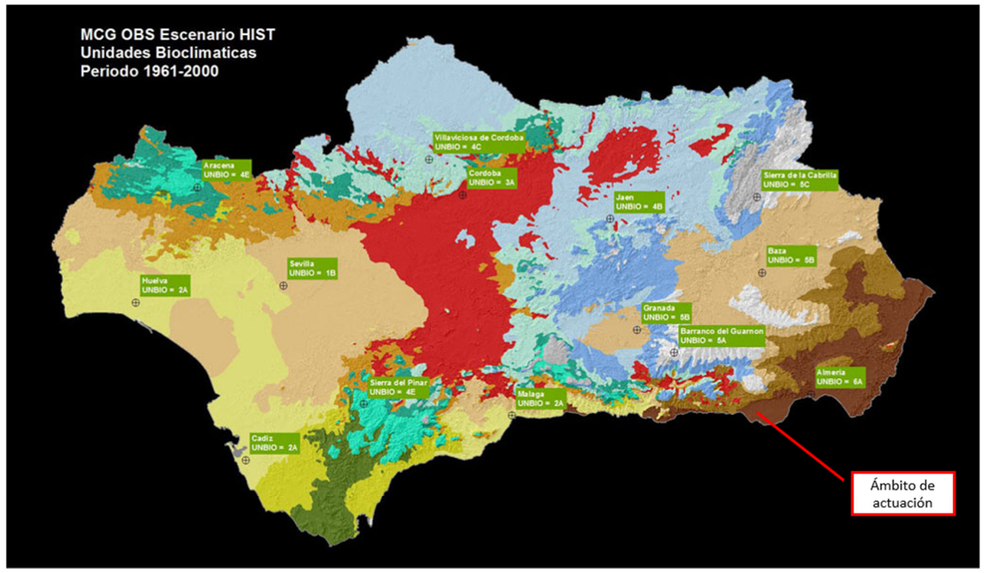


Imagen 62: Mapa de clasificación bioclimática de Andalucía para el periodo 1961-2000 escenario HIST. Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.

Para exponer la evolución del clima de Andalucía en el Siglo XXI se utilizarán los MCGs cuyos resultados abarcan el contexto más pesimista (MIROC) y el más optimista (CGCM3), en el escenario de emisiones RCP85. La evolución de ambos modelos es significativamente divergente, consecuente de que MIROC da como resultado un clima extremadamente cálido y seco (aumento medio de la temperatura de 6.5ºC y disminución de la precipitación de un 17%), mientras que CGCM3 no es tan extremo en temperaturas (3.6ºC de aumento) y con precipitaciones parecidas a las actuales.

De aquí que la tónica general en MIROC sea una invasión del clima subdesértico propio del levante andaluz, que implica una simplificación drástica de las unidades bioclimáticas, quedando todas las variantes húmedas e hiperhúmedas como residuales, y una reducción de la superficie de climas continentales y subcontinetales en todas sus clases, quedando marginadas a las zonas que ocupan actualmente la media y alta montaña. A continuación, mostramos un mapa resumen.

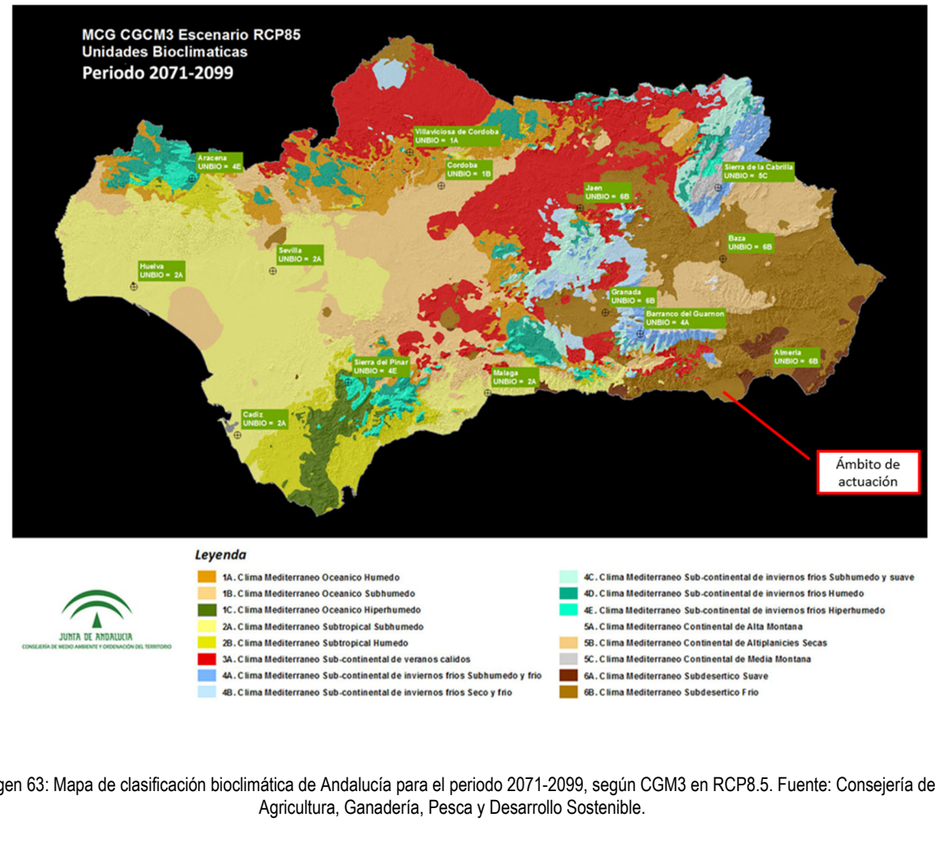


Imagen 63: Mapa de clasificación bioclimática de Andalucía para el periodo 2071-2099, según CGM3 en RCP8.5. Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.

El caso de CGCM3 es diferente, dado que predice un clima más cálido, pero con un déficit hídrico no tan acusado como en el anterior, siendo la simplificación de climas no tan drástica, y un traslado a más altitud de las unidades bioclimáticas actuales. A continuación, mostramos un mapa resumen.

Tomando de partida la distribución de la temperatura media anual en el periodo de referencia 1961-2000, la proyección de su evolución según los MCGs MIROC y CGCM3 en el escenario RCP85 indican un incremento de entre 3.6 y 6.5ºC.

Sin embargo, la evolución de la precipitación no se inclina tan claramente hacia a una disminución tal y como indicaba el IV informe del IPCC. Esta incertidumbre sobre el comportamiento de la precipitación ya es una herencia de los propios MCGs, ya que Andalucía es una región climática cercana al punto de inflexión limítrofe entre las zonas que van a aumentar las precipitaciones y las que van a disminuir.

Esta incertidumbre entre modelos se encuentra entre el 4% de aumento que predice el MCG CGCM3, hasta una disminución de un 19% por GFDL.

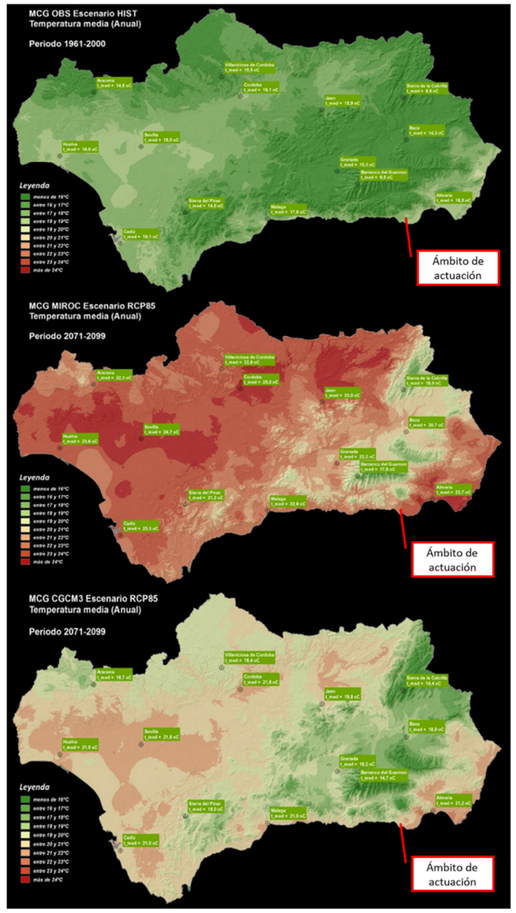


Imagen 64: Mapa de clasificación bioclimática de Andalucía para el periodo 2071-2099, según CGM3 en RCP8.5. Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.

Según el visor de escenarios de cambio climático elaborado por AdapteCCa, la evolución prevista para los principales parámetros climáticos en el término municipal de El Ejidfo es la que se muestra a continuación.

Temperaturas:

El periodo temporal analizado por los modelos de escenarios de cambio climático elaborado por AdapteCCa según escenario RCP 8.5, analizan el cambio climático previsto a lo largo del siglo XXI, en el presente estudio nos fijamos en las variaciones previstas entre el 2023 y el 2100.

La temperatura tiene una clara tendencia ascendente, como podemos ver en las gráficas que se muestran a continuación. A continuación, analizamos las variaciones en los principales parámetros referidos a la temperatura y que más variaciones e implicaciones tienen en el clima:

La temperatura media de las máximas tiene una clara tendencia ascendente, esperándose un incremento del 16,69%, pasando de valores promedios de 21,21ºC en 2023 a valores de 24,75ºC en 2100. Además, el rango de oscilación de la media de las temperaturas máximas también se prevé que sufra un incremento de hasta un 51,92%.

La temperatura media de las mínimas, según las previsiones de los modelos de cambio climático elaborado por AdapteCCa, se prevé que sufra un incremento aún mayor que el de las temperaturas medias de las máximas, pasando de valores de 10,99ºC en 2023 a 13,98ºC en el año 2100; lo que supone un incremento del 27,21%, respecto al rango de oscilación de las temperaturas mínimas se prevé un incremento del 36,43%.

Se aprecia una clara tendencia ascendente en cuanto a las temperaturas

La duración de las olas de calor, también se prevén que sean de mayor intensidad y mucho más duraderas en el tiempo, incrementándose en el periodo de 2023 a 2100 hasta un 197,83% la duración de estas.

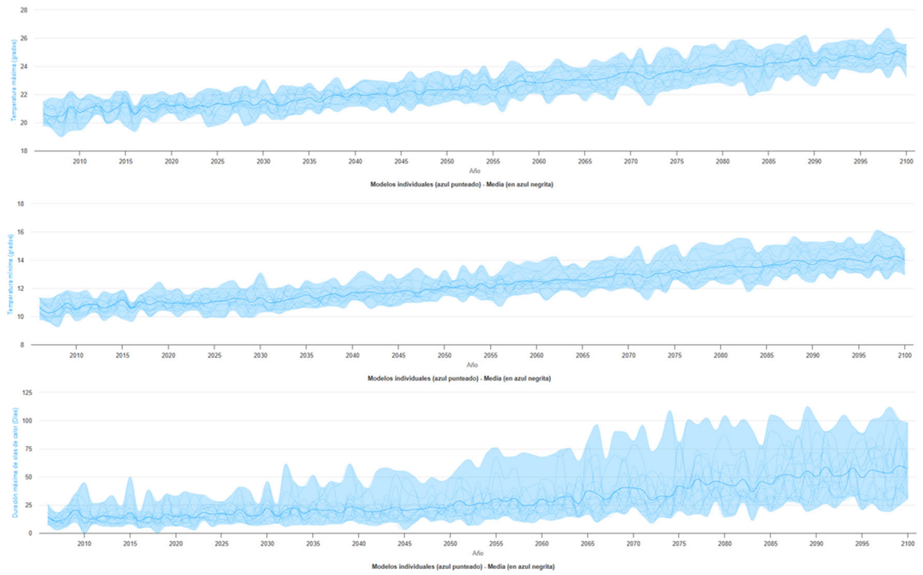


Imagen 65: Evolución a lo largo del siglo XXI de las medias de las temperaturas máximas y mínimas, así como la duración de las olas de calor en el Término Municipal de El Ejido. Fuente: Visor de escenarios de cambio climático de la Plataforma sobre Adaptación al Cambio climático en España. Ministerio para la Transición ecológica y el retro demográfico.

Precipitaciones:

El periodo temporal analizado por los modelos de escenarios de cambio climático elaborado por AdapteCCa, analizan el cambio climático previsto a lo largo del siglo XXI, en el presente estudio nos fijamos en las variaciones previstas entre el 2023 y el 2100.

La precipitación tiene una clara tendencia reductora, como podemos ver en las gráficas que se muestran a continuación. El volumen total de las precipitaciones, el modelo prevé que se reduzcan en un 42,03%, además de verse reducido el número de días de lluvia en un 28,08%. El modelo también prevé un incremento en la torrencialidad de las lluvias, concretamente un incremento

de un 45,94%, pasando de la cifra actual en 2023 de 13,59% de las lluvias actuales que están categorizadas como torrenciales, al 19,84% esperado para el 2100.

Es decir que se prevé una cantidad de precipitación inferior, pero una mayor concentración temporal de las mismas, generando un mayor volumen de lluvias torrenciales, por lo que es de esperar que los daños causados por lluvias vayan en incremento conforme avance el siglo.

Imagen 66:Evolución a lo largo del siglo XXI de precipitación, del número de días de lluvia y de la precipitación máxima en 24 horas en el municipio de El Ejido. Fuente: Visor de escenarios de cambio climático de la Plataforma sobre Adaptación al Cambio climático en España. Ministerio para la Transición ecológica y el retro demográfico.

Evapotraspiración:

Podemos definir la evapotranspiración como la cantidad de agua del suelo que vuelve a la atmósfera como consecuencia de la suma de la evaporación y de la transpiración de las plantas. Este índice está íntimamente ligado a la temperatura, por lo que el aumento de esta implicará un aumento del índice de evapotranspiración. Como podemos ver en el gráfico que se muestra a continuación el modelo prevé un incremente de la evapotraspiración de hasta un 915,16, pasando de una evapotraspiración promedio de 64,66 mm/mes en 2023 a valores de 74,46 mm/mes en 2100.

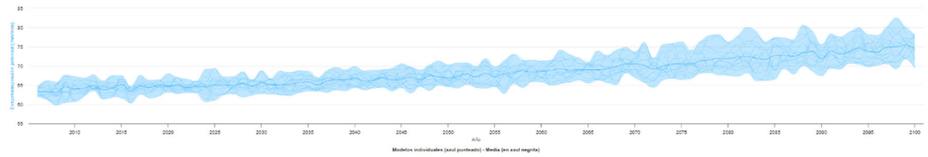


Imagen 67:Evolución a lo largo del siglo XXI de la Evapotraspiración en el municipio de Almería. Fuente: Visor de escenarios de cambio climático de la Plataforma sobre Adaptación al Cambio climático en España. Ministerio para la Transición ecológica y el retro demográfico.

5.14.1 INFRAESTRUCTURAS EXISTENTES

En nuestro caso se han mantenido reuniones y se han realizado consultas previas a los diferentes organismos afectados, asimismo se ha recopilado información sobre autorizaciones o proyectos similares en la zona.

En concreto se ha consultado al Ayuntamiento (Población, PGOU, infraestructuras existentes), criterios de afección a DPH, al Instituto Andaluz de Patrimonio Histórico; así como a la compañía suministradoras de electricidad, por el tema de afección a redes y localización de las más próximas, para considerar los posibles puntos de entronque.

Asimismo, se han tenido en cuenta los criterios de la Consejería de Salud en relación al Manual editado por dicha Consejería para la evaluación del impacto en salud de proyectos sometidos a instrumentos de prevención y control ambiental en Andalucía, aunque la actuación objeto del proyecto no requiere de Evaluación de Impacto sobre la Salud.

6. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

6.1 DEFINICIONES SEGÚN EL MARCO LEGAL VIGENTE

Según la ley 21/2013 de evaluación ambiental, los criterios a considerar en la valoración de impactos son los siguientes:

a) Efecto directo: Aquel que tiene una incidencia inmediata en algún aspecto ambiental.

b) Efecto indirecto o secundario: Aquel que supone incidencia inmediata respecto a la interdependencia, o, en general, respecto a la relación de un sector ambiental con otro.

c) Efecto acumulativo: Aquel que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecerse de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento del agente causante del daño.

d) Efecto sinérgico: Aquel que se produce cuando, el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes, supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Asimismo, se incluye en este tipo aquel efecto cuyo modo de acción induce en el tiempo la aparición de otros nuevos.

e) Efecto permanente: Aquel que supone una alteración indefinida en el tiempo de factores de acción predominante en la estructura o en la función de los sistemas de relaciones ecológicas o ambientales presentes en el lugar.

f) Efecto temporal: Aquel que supone alteración no permanente en el tiempo, con un plazo temporal de manifestación que puede estimarse o determinarse.

g) Efecto a corto, medio y largo plazo: Aquel cuya incidencia puede manifestarse, respectivamente, dentro del tiempo comprendido en un ciclo anual, antes de cinco años, o en un periodo superior.

h) Impacto ambiental compatible: Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa medidas preventivas o correctoras. Preventivas o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.

j) Impacto ambiental severo: Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige medidas preventivas o correctoras, y en el que, aun con esas medidas, aquella recuperación precisa un período de tiempo dilatado.

k) Impacto ambiental crítico: Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.

l) Impacto residual: Pérdidas o alteraciones de los valores naturales cuantificadas en número, superficie, calidad, estructura y función, que no pueden ser evitadas ni reparadas, una vez aplicadas in situ todas las posibles medidas de prevención y corrección.

m) Peligrosidad sísmica: Probabilidad de que el valor de un cierto parámetro que mide el movimiento del suelo (intensidad, aceleración, etc.) sea superado en un determinado período de tiempo.

6.2 EFECTOS PREVISIBLES SOBRE EL ENTORNO Y SUS VALORES AMBIENTALES

Las acciones aquí identificadas son enumeradas en función del momento en que se producen atendiendo a los procesos que se desarrollan en la zona de afección a lo largo, tanto de la fase de construcción como de la fase de explotación. La relación de las acciones susceptibles de causar impacto son las que a continuación se detallan.

La construcción de balsa de regulación y el parque fotovoltaico requieren de un sitio físico para albergar dichas instalaciones que, en este caso, las parcelas destinadas ya están previstas junto a la balsa existente. Estas instalaciones suponen una ocupación definitiva del terreno y así como un impacto sobre el paisaje. Además, implica el empleo de maquinaria para los movimientos de tierra, y la considerable excavación, en el caso de la balsa y las cimentaciones de las placas fotovoltaicas.

La ejecución de elementos auxiliares como la estación de bombeo o las propias conducciones de impulsión, implican el empleo de maquinaria y la alteración de la capa superficial del terreno. Las alteraciones temporales derivadas de los procesos constructivos se definen más adelante en este anejo.

Con la puesta en funcionamiento de las infraestructuras proyectadas, el acuífero “Campos de Dalías – Sierra de Gádor” estará sometido a una explotación inferior a la que sufre en la actualidad, mejorándose muy notablemente el estado del mismo.

El abastecimiento de las infraestructuras proyectadas se realizará mediante el efluente procedente del terciario de la EDAR de El Ejido, actualmente en construcción; esta situación también mejora la calidad del medio ambiente puesto que se reduce el vertido de agua depurada al medio hídrico superficial.

A modo sucinto y expositivo, las acciones impactantes respecto del medioambiente en la fase de construcción de las instalaciones tenidas en cuenta las citamos a continuación.

- Desbroces
- Excavaciones y movimientos de tierra
- Emisiones de gases GEI
- Vertidos accidentales
- Ocupación del terreno
- Ruido
- Construcción de estructuras y obra civil
- Alteración de la cubierta terrestre
- Generación de residuos
- Empelo de mano de obra
- Empleo de agua regenerada

Asimismo, las acciones impactantes respecto del medioambiente en la fase de explotación de las infraestructuras tenidas en cuenta las citamos a continuación. No obstante, el conjunto total de las acciones de partida tenidas en cuenta ha sido:

- Ocupación del terreno
- Ruido
- Alteración hidrogeológica
- Empleo de mano de obra
- Emisiones de gases GEI
- Contaminación edafica
- Contaminación hidrología superficial

6.2.1 VALORACIÓN SOBRE LA INCIDENCIA SOBRE LA CALIDAD ATMOSFÉRICA

Efectos por el incremento de ruido.

El aumento de los niveles sonoros se debe a las acciones que se realizan en la fase de obras: tráfico de camiones, funcionamiento de los motores de los vehículos destinados al transporte de material y al movimiento de maquinaria de obra, así como a las labores propias de la construcción, que implican movimientos de tierra, descarga y movimiento de material, etc.

En concreto, respecto al ruido emitido por la maquinaria trabajando, se estima que los niveles de emisión para vehículos pesados (>3,5 t) a 7,5 m de distancia son de 80 dBA, y que se convierten en niveles de 70-75 dBA para distancias de unos 25 m.

Las molestias que puede ocasionar este incremento de ruido no afectarán a los asentamientos de población puesto que éstos se encuentran a una distancia considerable del área de influencia.

No obstante, debe observarse que estas fuentes generadoras de ruido se limitarán sólo a la fase de construcción, finalizando la afección a medida que se vaya terminando la obra. Estas consideraciones son válidas no sólo para la ejecución de las tuberías de impulsión, sino también para el bombeo proyectado. Por tanto, se trata de un impacto de carácter puntual y reversible.

Durante la fase de funcionamiento, los equipos del bombeo también serán una fuente generadora de ruido. El origen de este ruido es debido a factores de tipo mecánico, producidos por el funcionamiento de las bombas. Esta es una fuente constante de ruidos, pero dados la escasa presencia de elementos electromecánicos, el bajo nivel sonoro de los mismos, y sobre todo el hecho de que las bombas son sumergibles y trabajan bajo agua, y en el interior de una arqueta prefabricada, hace que no sean de esperar incrementos significativos del nivel de ruido.

Efectos por la emisión de polvo, gases y olores

Las labores propias de la construcción del bombeo, así como las tareas de ejecución de las tuberías de impulsión proyectadas, implican la realización de descargas, movimiento de tierras, excavaciones, el tránsito de camiones y maquinaria pesada, esto provoca un aumento de los niveles de polvo y gases en la atmósfera durante la fase de construcción.

Basándose en lo comentado, se estima que los impactos que puede provocar el aumento de polvo en esta fase no son de importancia, aun así, y sobre todo en periodos de sequía, con el fin de corregir estas afecciones a la atmósfera se proyectarán medidas correctoras, como la aplicación de riegos periódicos en caso de que fuera necesario, para evitar la dispersión de polvo y partículas entre otras.

En cuanto a los gases desprendidos por los vehículos, éstos deberán estar convenientemente revisados, de manera que se garantice el cumplimiento de la normativa en vigor.

Durante la explotación no se prevén emisiones salvo la posible emisión de olores desagradables que emane el efluente del agua depurada, lo cual en principio no se prevé.

6.2.2 VALORACIÓN DE LA INCIDENCIA SOBRE LAS MASAS DE AGUA

La fase de **construcción** supondrá un desplazamiento continuo de personal y maquinaria, que sin las medidas protectoras adecuadas puede afectar directamente a la balsa de la cañada de Ugíjar. La contaminación puede tener distintas procedencias:

- Vertidos de restos de hormigón, procedentes de la limpieza de las cubas.
- Hormigoneras.
- Vertidos de aguas residuales, procedentes del lavado de maquinaria.
- Vertidos de aceites y lubricantes procedentes del mantenimiento de maquinaria.

Los efectos negativos tendrán una repercusión inmediata, temporal y de aparición a corto plazo, tratándose de un impacto que podría ir desde moderado a severo, si no se aplicaran las medidas precautorias en la gestión de la ejecución de las obras y en la formación ambiental del personal operario.

En cuanto a las aguas subterráneas, el origen de los contaminantes puede ser de la misma naturaleza que la señalada para las superficiales, en cuanto al desplazamiento continuo de personal y maquinaria. Los efectos negativos tendrán una repercusión diferente si se aplican o no medidas precautorias.

Una vez entre en **funcionamiento** el sistema, hay que destacar el **impacto POSITIVO** sobre la calidad hídrica de la red hidrológica del entorno. Al tratarse de una actuación que:

- Supone la reducción en gran medida del vertido de aguas depuradas de la EDAR de El Ejido al medio, ya que esta se reutilizará para abastecimiento de la balsa de regulación proyectada.
- Mejora en el estado actual del Acuífero “Campo de Dalías – Sierra de Gádor”, ya que el objeto de la actuación es en cierta manera reducir la sobreexplotación del mismo y complementar el abastecimiento de la red de riego mediante el efluente depurado de la EDAR de El Ejido. En términos cuantitativos, el volumen con derecho de aprovechamiento de aguas subterráneas por parte de la Comunidad de Regantes Solponiente y la Comunidad de Regantes Tierras de Almería permanecerá invariable (**21,21 hm³ anuales**, que se desglosa en 12, 60 hm³ anuales para Solponiente y 8,61 hm³ anuales para Tierras de Almería) mientras que tras la ejecución del proyecto y durante la explotación del mismo, se aumentará el consumo de aguas no convencionales (regeneradas) en **6,72 hm³/año**, en beneficio de las masas de agua relacionadas con el proyecto, ya sea tanto por incremento de la recarga como por la disminución de la presión por extracción de las mismas. Los certificados de derecho de aprovechamiento se encuentran incluidos en el A24.- Información y documentación relacionada con el PRTR.

Al tratarse de una actuación que mejora el sistema de depuración, la hidrología, tanto superficial, como subterránea se verá favorecida por la mejora en la cualitativa de las aguas.

Con conclusión, comentar que el impacto es eminentemente positivo sobre el medio hídrico.

6.2.3 VALORACIÓN DE LA INCIDENCIA SOBRE EL SUELO

En la fase de **construcción** con las acciones de movimiento de tierras ligadas a la ejecución de las obras de balsa, bombeo y las excavaciones de las zanjas y rellenos para los tramos de tubería proyectados, alterará temporalmente la geomorfología del lugar. Además, con el tránsito de maquinaria, se produce la compactación y erosión del suelo, pérdida de la capacidad de infiltración y reducción de su fertilidad.

La geomorfología se verá por tanto afectada, de forma perjudicial y directa, principalmente por el almacenaje temporal de material y tierra vegetal; en definitiva, por el movimiento de tierras, la afección principal vendrá por las zanjas necesarias, pero se trata de un impacto temporal, ya que una vez instalada la geomorfología será restituida a los valores originales.

A continuación, se expone el balance de tierras del proyecto.

ORIGEN TIERRA	Volumen excavado (m³)	Volumen utilizado (m³)	Volumen a vertedero (m³)	Volumen a vertedero (esponjado) (m³)	Volumen terraplenado (m³)
BALSA + PSF	91.225,00	18.273,00	72.952,00	**80.247,20**	85.827,00
ZANJAS	30.992,94	30.992,94	0,00	**0,00**	
Sol Poniente (O-E)	8.923,38	8.923,38	0,00	0,00	
Sol Poniente (S-N)	5.462,69	5.462,69	0,00	0,00	
Tierras de Almería	16.606,87	16.606,87	0,00	0,00	
ESCOLLERA	28.200,10	8.460,03	19.740,07	**21.714,08**	
	150.418,04		92.692,07	101.961,28	
			TOTAL A VERTEDERO:	**101.961,28**	

Durante la fase de **construcción** el suelo se verá afectado de la siguiente forma: pérdida de sus características (compactación originada por el trasiego de la maquinaria, posible contaminación por aceites, hormigón, etc.), remoción temporal para la apertura de las zanjas para las tuberías de impulsión. La única ocupación permanente de suelo será la de la balsa de regulación y el parque fotovoltáico.

La pérdida de sus características y la ocupación temporal es para el suelo un impacto local y, sobre todo, recuperable: la excavación por separado de la tierra vegetal y su adecuado almacenamiento para su posterior re extensión, junto con otras medidas preventivas, reducen este impacto hasta hacerlo compatible.

La erosión es el desgaste que sufre la superficie de la tierra por la acción de las fuerzas naturales. Es una serie de procesos naturales, sean de naturaleza física o química que desgastan y destruyen los suelos y rocas de la corteza del planeta.

El suelo, debe entenderse como un recurso geológico, ya que su periodo de formación es de cientos de años, por lo que se trata de un recurso no renovable a escala humana. La pérdida de la capa superficial del suelo, la capa fértil del suelo, puede verse acentuada por la actividad humana; en el caso que nos ocupa la destrucción y alteración de las capas superficiales del suelo es muy manifiesta, a consecuencia de todos los movimientos de tierras necesarios para la ejecución de la carretera proyectada. Los principales factores que determinan la capacidad de erosión de un terreno son:

- Pendiente del terreno
- Cobertura vegetal
- Litología

En función de estos parámetros se elabora el siguiente plano donde se aprecia el riesgo de erosión de los terrenos colindantes a las infraestructuras proyectadas:

Como podemos ver en el plano adjunto el riesgo de erosión en las inmediaciones de la traza de la infraestructura es bajo. A pesar de ello, se ha contemplado la revegetación de las zonas alteradas con el desbroce y los zanjeados.

Durante la fase de **explotación** no se prevén afecciones al medio edáfico.

Imagen 68: Riesgo de erosión en las inmediaciones de la traza de la infraestructura

6.2.4 VALORACIÓN DE LA INCIDENCIA SOBRE LA FLORA Y LA VEGETACIÓN

Las alteraciones que las obras proyectadas producirán sobre la vegetación se concentran exclusivamente en la fase de **construcción**. El desbroce y el movimiento de tierras provocarán la desaparición de la cubierta vegetal, especialmente en la parcela donde se proyectan las instalaciones, y a lo largo de la traza de las tuberías proyectadas.

Debido a que las tuberías proyectadas discurren eminentemente por caminos existentes la superficie a desbrozar no es considerable, y prácticamente se limitará a los desbroces necesarios en la parcela donde se proyectan las instalaciones.

Las afecciones que podrían considerarse más lesivas para la vegetación natural se concentrarían en la zona donde se prevé la ejecución de la balsa de regulación y parque fotovoltaico. Como podemos ver el apartado de Inventario Ambiental, el ámbito del proyecto afecta a un total de 4 Hábitats de Interés Comunitarios, siendo 2 de ellos de carácter prioritario.

En cuanto a las especies vegetales protegidas en el ámbito del proyecto, en principio se prevé afección una sola especie protegidas: *Maytenus senegalensis*, aunque en las visitas a campo realizadas no se ha detectado ningún ejemplar en el ámbito de actuación de la obra, tampoco habiéndose detectado cualquier otro taxón incluido en el Catálogo andaluz de especies de la flora silvestre amenazada.

Con la aplicación de las correspondientes medidas protectoras (jalonado de la zona de actuación, gestión de la tierra vegetal,), y medidas correctoras de integración ambiental y paisajística, el impacto se considera compatible.

Durante la fase de **explotación** no se prevé afección alguna a la vegetación.

6.2.5 VALORACIÓN DE LA INCIDENCIA SOBRE LA FAUNA

Las alteraciones que la obra proyectada producirá sobre las comunidades faunísticas existentes en la zona de estudio se concentran, fundamentalmente, en la fase de **construcción**.

Durante ésta, las acciones del proyecto susceptibles de producir impacto serán las de despeje y desbroce, que implican la desaparición de la cubierta vegetal. Las comunidades faunísticas más afectadas serán las que pueblan las formaciones vegetales existentes en la zona.

La destrucción de la vegetación conlleva, además, un aumento de la erosión, con pérdida de suelos, y la destrucción y/o alteración del hábitat para la fauna por:

- Degradación de comunidades vegetales. Se debe principalmente al previsible aumento de inmisiones de contaminantes, causado por el aumento del tráfico y por el transporte de materiales durante las obras. Su magnitud se considera compatible con el medio.
- Efectos indirectos. Son aquellos que se producen a través de otros elementos del ecosistema (atmósfera, agua, suelo), difíciles de prever por su enorme variedad. Algunos de ellos son los siguientes:
    - Los cambios microclimáticos y mesoclimáticos implican una modificación del hábitat y pueden tener efecto a medio plazo sobre la vegetación.
    - Afección a comunidades vegetales durante la fase de construcción a consecuencia de la emisión de polvo y partículas, que pueden cubrirse de polvo impidiendo el desarrollo de sus funciones fisiológicas.
    - Afección a comunidades vegetales como consecuencia de la modificación del flujo de agua en el suelo.

Toda esta afección a la vegetación, tiende por efecto secundario afección sobre la fauna a la que la vegetación le sirve de cobijo.

La maquinaria pesada, así como la infraestructura auxiliar que conlleva los movimientos de tierras, van a producir temporalmente un nivel de ruidos que afectará a la fauna, originando un desplazamiento de animales que empobrecerá la zona mientras dure la obra.

Se deberá tener por tanto una precaución especial durante los movimientos de tierra a fin de no afectar a ejemplares que puedan presentarse en la zona, realizando inspecciones previas a esta operación durante la excavación de las zanjas para las tuberías. En caso de localización de algún ejemplar se debe comunicar al órgano ambiental a fin de tomar las medidas adecuadas que este organismo considere.

Durante la fase de **explotación**, el único elemento de la actuación que podría tener algún efecto negativo sobre la fauna son las placas solares; y el bombeo proyectados, cuyo funcionamiento podría originar molestias por ruido.

6.2.6 VALORACIÓN DE LA INCIDENCIA SOBRE EL PAISAJE

En la fase de c**onstrucción** el impacto viene derivado de las alteraciones sobre la geomorfología y la vegetación. La presencia de maquinaria e instalaciones de obra y la acumulación de tierras y escombros provocará una degradación de la calidad paisajística del entorno, aunque esta será una alteración estrictamente temporal y se verá atenuada mediante la adecuada gestión de los residuos de obra.

En función de cómo se concluyan las obras (limpieza y acabado final), y del grado de aplicación de las medidas protectoras y correctoras sobre la vegetación, el impacto paisajístico podrá ser compatible.

Durante **la explotación**, el impacto sobre el paisaje deriva de la ocupación definitiva de la parcela de instalaciones, se puede considerar mínimo ya que la actuación se ubica en un ámbito rodeado de invernade

ros (agricultura intensiva de cultivo bajo plástico). Por tanto, esta será una afección al paisaje de escasa incidencia.

6.2.7 VALORACIÓN DE LA INCIDENCIA SOBRE LOS ESPACIOS DE LA RED NATURA 2000

Como se ha indicado anteriormente, la balsa e instalaciones fotovoltaicas, así como las tuberías proyectadas se ubican fuera del LIC Arto de El Ejido (ES6110014), La zona de instalaciones se ubica a más de 1 Km de la zona más cercana del LIC, y las conducciones proyectadas discurren íntegramente sobre caminos existentes que discurren fuera de la superficie del LIC; tan solo una pequeña parte de trazado discurre junto a la linde del LIC, aunque sin ocupar superficie alguna del LIC. Debido a que las tuberías proyectadas son de impulsión, no se prevén importantes excavaciones que pudiesen generar un volumen de polvo tal que supusiese una afección al LIC. De todas formas, en el Apéndice 3 al presente anejo se presenta una Evaluación ambiental de repercusiones en espacios de la red natura 2000, en la que se justifica que la actuación no tiene repercusiones negativas sobre ninguno de los valores ambientales que motivaron la inclusión de este espacio en la Red Natura 2000. Por lo que entendemos que el proyecto no se encuentra incluido en la categoría anteriormente citada.

Aunque la actuación proyectada no discurre sobre terrenos incluidos en la Red Natura 2000, parte del trazado de las tuberías de impulsión discurre sobre un camino que sirve de límite para el LIC Artos de El Ejido. Como se ha indicado, los principales valores de este LIC residen en la presencia de arbustos espinosos como *Withania frutescens* y *Maytenus senegalensis* que conforman pequeños refugios para fauna de pequeño porte, fundamentalmente roedores. Las afecciones al espacio natural protegido en la fase de construcción, son las citadas anteriormente, en especial todas aquellas tienen afección sobre los ecosistemas, siendo el desbroce la afección de mayor impacto.

No se prevé la eliminación de vegetación alguna perteneciente a dicho LIC, y las únicas afecciones posibles sobre dicho espacio natural incluido en la Red Natura 2000, serías las derivadas de:

- Afecciones generadas por el ruido de la maquinaria, que puede ahuyentar a la fauna, aunque al tratarse de una zona ampliamente humanizada con una fuerte presencia de vehículos y camiones derivado de la actividad agrícola, no se estima que la presencia de maquinaria en la fase de construcción pueda suponer un impacto relevante para este espacio.
- Por otro lado, la ejecución de zanjas para la colocación de las tuberías de impulsión, genera polvo en suspensión que podría afectar a la vegetación presente en dicho espacio. Aunque debido a la escasa potencia de las zanjas proyectadas, y a que estas se desarrollan sobre caminos existentes, no estima que la afección por polvo sea especialmente significativa.

6.2.8 VALORACIÓN DE LA INCIDENCIA SOBRE OTROS ESPACIOS PROTEGIDOS

Al no haber otros espacios naturales protegidos en las inmediaciones del ámbito de la obra además del citado LIC Artos de El Ejido, no habrá afección alguna.

6.2.9 VALORACIÓN DE LA INCIDENCIA SOBRE EL PATRIMONIO CULTURAL Y ARQUEOLÓGICO

PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO

Tras iniciar los trámites para liberalizar el suelo de cargas arqueológicas, la Delegación Territorial de Cultura y Patrimonio Histórico en Almería, con fecha 21 de junio de 2023, autoriza una prospección arqueológica con la referencia EXPTE.: 2023_PP_30 (MOSAICO 15359). Dicha prospección se realiza para actualizar y verificar los yacimientos arqueológicos en la zona.

El 29 de junio de 2023 se realizan los trabajos de prospección. El 5 de julio de 2023 se registra el Informe de Prospección en la Delegación Territorial de Almería, en el cual se redacta un trabajo de documentación previa y se describe la prospección arqueológica realizada. Como conclusión, se determina que **"no hemos identificado evidencias tangibles superficiales de estructuras inmuebles, unidades de estratificación o elementos mueble de carácter arqueológico"**.

Nos encontramos a la espera que la Delegación Territorial de Cultura y Patrimonio Histórico en Almería emita una resolución con las medidas a tomar durante la ejecución del proyecto.

Por todo ello, se determina que el impacto para la fase de construcción se considera compatible, condicionado a las consideraciones de la resolución de la Delegación Territorial de Cultura y Patrimonio Histórico en Almería determine.

VÍAS PECUARIAS

Se prevé afección a una vía pecuaria, mediante un punto de cruce de una de las impulsiones proyectadas con la "Colada de la Punta del Sabinar". No obstante, el impacto se considera de carácter temporal y reversible.

Imagen 69: Vías pecuarias en la zona de estudio

6.2.10 VALORACIÓN DE LA INCIDENCIA SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO

Las obras de **construcción** tienen un impacto positivo y temporal por generación de puestos de trabajo temporales, tanto directos como indirectos. Se considera que los efectos sobre la actividad económica son, principalmente, positivos.

No hay efectos previsibles sobre la actividad económica en la fase de **explotación**. El único efecto posible sería la generación de empleos estables para personal de mantenimiento, explotación y vigilancia de las instalaciones.

6.2.11 VALORACIÓN DE LA INCIDENCIA SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO

Tal y como se ha citado con antelación, se reconoce como efecto positivo frente al cambio climático, la implantación de la planta solar para la generación de energía limpia para el bombeo intermedio y distribución del agua regenerada hasta el lugar de conexión con las comunidades de regantes.

Durante la fase de construcción, la emisión de gases con efecto invernadero procedentes del acondicionamiento del terreno, las demoliciones, la excavación y tapado de zanjas, el montaje de placas, ejecución de la balsa, supondrá el principal impacto sobre el cambio climático, afectando de forma negativa, por la necesidad de uso de maquinaria y transporte de materiales, que funcionan, de forma generalizada, con combustibles de origen fósil.

No obstante, en la fase de explotación, la generación de energía limpia, implica un impacto positivo y permanente durante la vida útil de la planta frente al cambio climático, ya que el proceso de funcionamiento global y el control de operaciones y mantenimiento permiten la generación de energía evitando la emisión de gases de efecto invernadero.

Debe tenerse en cuenta, sin embargo, que las necesidades energéticas no quedan completamente cubiertas con la planta solar fotovoltaica proyectada y se requerirá también de aporte energético de la red. En este sentido, deberá tenerse en consideración que, a fecha de entrega del proyecto a SEIASA, no consta la existencia de la resolución en firme por parte del Organismo de Cuenca en referencia a la solicitud de concesión del uso del agua regenerada procedente de la E.D.A.R. de El Ejido. Una vez se disponga de dicha concesión, el Promotor y el beneficiario atenderán al pronunciamiento del Organismo de Cuenca y aportarán el cálculo de emisiones de Gases de Efecto invernadero, de acuerdo a los factores de Emisión del registro de Huella de Carbono, compensación y proyectos de absorción de dióxido de carbono, publicado por el MITERD y la Oficina Española de Cambio Climático.

A título orientativo, del consumo de energía anual previo a la ejecución del proyecto se estima en 27.173,10 kWh/año, correspondiente a la extracción de agua convencional de los pozos. Durante la fase de explotación del proyecto, el consumo será de 19.251.524,58 kWh/año como consecuencia de la reducción de consumo de agua de los pozos, y de la instalación de la planta solar fotovoltaica, suponiendo un ahorro de 7.921.579,63 kWh anuales. Según los cálculos basados en el documento *Factores de emisión. Registro de huella de carbono, compensación y proyectos de absorción de dióxido de carbono* publicado en junio de 2023 por el MITERD y la Oficina Española de Cambio Climático, con las nuevas instalaciones se conseguirá una reducción de emisiones de **2.069.556,69** kg/año de CO_2eq usando un factor promedio del Mix de electricidad de las comercializadoras que han efectuado redenciones de Garantías de Origen (0,261255556).

Atendiendo a las anteriores consideraciones, se espera que el efecto del proyecto sobre el Cambio Climático, tanto en fase de construcción, como en fase de funcionamiento, sea NO SIGNIFICATIVO, dado que no supondrá un aumento de emisiones de Gases de Efecto Invernadero.

6.2.12 RIESGO DE INCENDIOS

Se entiende por riesgo la probabilidad de que se produzca un incendio forestal en una zona en un intervalo de tiempo determinado. Como podemos ver en el plano adjunto el riesgo de incendio en los terrenos sobre los que se proyecta la infraestructura proyectada está catalogado como bajo.

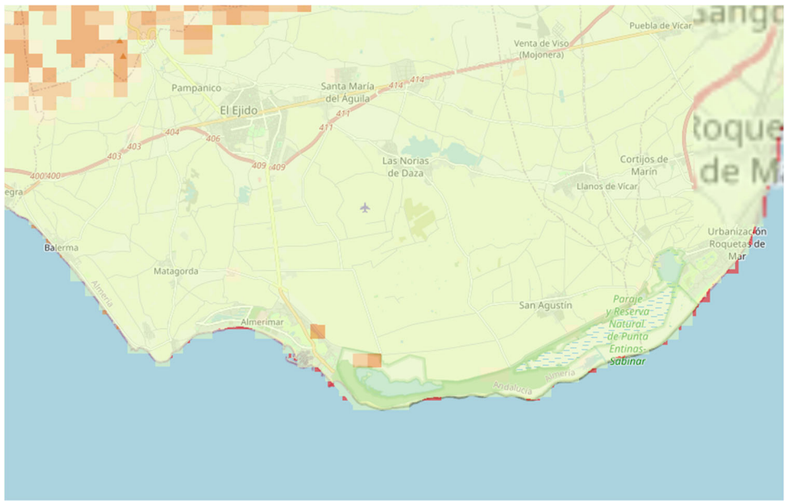


Imagen 70: Riesgo de incendios en la zona de estudio

Motivo por el cual es de vital importancia la rápida eliminación de la broza generada con el desbroce de la vegetación, ya que pasada unos días pierde su contenido el agua y se transforma en un elemento con cierto grado de inflamabilidad.

6.3 VALORACIÓN GLOBAL DE LOS EFECTOS

La identificación de los impactos se efectúa mediante un análisis del medio (factores ambientales) y del proyecto (acciones) y es resultado de la consideración de sus posibles interacciones.

El primer paso en la identificación de los impactos, es establecer la relación de los factores ambientales.

La fase de identificación de los impactos es muy importante porque una vez conocidos los efectos, se puede valorar las consecuencias, con más o menos precisión por diferentes sistemas, y en caso de que no se disponga de datos o de que no sea posible evaluar rigurosamente los deterioros potenciales, se adoptan soluciones muy conservadoras en previsión de las lagunas de información y carencia de conocimientos existentes.

entes metodologías de identificación desde los denominados sistemas de red y grafos, las listas de chequeo, causa - efecto y los gráficos. Aunque podemos decir que la metodología más extendida es el análisis matricial os factores ambientales también pueden emplearse como lista de chequeo. Esta será metodología que rrollo del presente Estudio de Impacto Ambiental.

Una vez conocidas las características técnicas del proyecto (acciones) y de los factores ambientales componentes cuyo estudio da lugar al inventario ambiental, se pueden identificar los impactos ambientales, positivos o negativos, sobre el medio, al cruzar dicha información con las características del proyecto a implantar (acciones).

Para la realización de la matriz se ha confeccionado una tabla de doble entrada, en la que se sitúan en las columnas las acciones de las que consta el proyecto y que, previsiblemente, pueden generar impactos en el medio ambiente, y en las filas los factores ambientales susceptibles de recibirlo.

En la matriz se refleja, en primer lugar, las interacciones entre los factores ambientales y las acciones del proyecto; y, en segundo lugar, la naturaleza de los impactos originados por cada acción sobre cada factor ambiental, siendo dicha naturaleza:

- Positivo, o neutra (color verde)
- Negativa (color azul: compatible, color amarillo: moderado, color naranja: severo, color rojo: crítico)

El éxito medioambiental del proyecto radicará, en que los impactos negativos sean anulados o al menos minimizados. Por contra si se actúa de forma incorrecta, las consecuencias pueden ser irreversibles para el entorno natural y social del área donde se ubica el Proyecto.

Así pues, tanto en la frase de Construcción, como durante la fase de explotación de la infraestructura se van a producir impactos sobre los factores que componen el medio físico, natural y socioeconómico. El grado de importancia del mismo no sólo depende de la magnitud de las acciones, sino que entra en juego la fragilidad de elemento considerado y sus características.

La identificación y valoración de los impactos se ha realizado atendiendo a los impactos concretos por cada condicionante afectado expresado en una matriz de doble entrada al modo cualitativo expresado por distintos autores, conocidos como matriz causa-efecto.

Los impactos aquí identificados son enumerados en función del momento en que se producen atendiendo a los procesos que se desarrollan en la zona de afección a lo largo de las distintas fases (de construcción y de funcionamiento) de la actuación objeto de este Estudio de Impacto Ambiental.

La identificación de los impactos se realizará atendiendo a la fabricación de distintas matrices de impacto, las cuales son:

- Matriz de Identificación: En ella se reconocen los impactos generados a raíz de cruzar las acciones recogidas en el proyecto con los factores del medio susceptibles de recibirlas.
- Matriz de Caracterización: Desglosa en función de determinados parámetros las características que pudieran contener cada impacto. En el presente caso estas características cumplen con la reglamentación de impacto ambiental al efecto.
- Matriz de Valoración: A partir de la asignación de pesos a las características mencionadas, pasamos a crear la matriz de valoración de impactos en la que se resume en un valor la incidencia de la acción sobre el factor considerado en cada caso.

Estos tres tipos de matrices aportan distinta información sobre la calidad y cantidad de los impactos que las distintas acciones contempladas en el proyecto pueden suponer. Este método matricial representa un intento de objetivación en la tarea de identificar, caracterizar y valorar los impactos producidos tanto en la fase de construcción como en la de funcionamiento.

A raíz de esta tarea encontraremos finalmente impactos que, a pesar de ser distintos entre sí, sus características sean muy similares tanto en calidad como en cantidad. Esto es debido a la gran cantidad de factores y matices que inciden en la conformación de cada impacto y que no han sido recogidos en su integridad en la caracterización y valoración de los mismos debido a la confusión y densidad que resultaría en un análisis crítico del Estudio. Por todo ello, una vez realizadas las valoraciones pertinentes, pasaremos a especificar textual y reflexivamente toda la serie de matices que interviene en el resultado. De este modo, características como el

estado inicial del factor afectado, características urbanas para acoger la tubería de impulsión, etc…, muy particulares todas ellas, podrían ser consideradas aquí para, junto a las valoraciones obtenidas a raíz de las matrices, acotar más exactamente cuáles son la intensidad, extensión y gravedad exactas de los distintos impactos generados.

Así pues, el proceso de valoración de impactos poseerá una fase descriptiva y analítica, en la que se identificarán y valorarán impactos. Y otra parte reflexiva y expositiva en la que razonar, considerando todo el abanico de matices influyentes, el alcance y dimensiones exactas de determinados impactos.

Una vez vistas las líneas maestras de este apartado, se pasa a continuación a describir detalladamente el método matricial.

El primer paso es identificar los impactos mediante la matriz de Identificación. Esta matriz consiste básicamente en cruzar las acciones del proyecto con los factores del medio, marcando aquellos cruces en que se entienda que una acción concreta afecta a un factor determinado, cada cruce se identificará con un número parea facilitar posteriormente su descripción.

Una vez identificados los impactos se pasa a caracterizarlos construyendo la correspondiente matriz de caracterización. La caracterización de impactos responde a la siguiente elección de atributos de efectos y a la siguiente escala de valoración de cada uno de ellos, así como de sus coeficientes globales, seleccionando los atributos según su espectro de acción.

A continuación, definimos los distintos atributos seleccionados para la caracterización de impactos:

Naturaleza: Este criterio de valoración hace referencia al efecto beneficioso o adverso de la alteración, con respecto al estado preoperacional. Puede ser de dos tipos:

- Positivo (Beneficioso): Aquel admitido como tal, tanto por la comunidad técnica y científica como por la población en general.
- Negativo (adverso): Aquel que se traduce en pérdida de valor naturalístico, estético-cultural, paisajístico, de productividad ecológica, o en aumento de perjuicios derivados de la contaminación, de la erosión o colmatación y demás riesgos ambientales en discordancia con la estructura ecológico-geográfica, el carácter y la personalidad de una localidad determinada.

Inmediatez: Este criterio de valoración hace referencia a la temporalidad del efecto sobre el medio, pudiendo producirse de forma:

- Directo: Un efecto es directo cuando el factor afectado lo es directamente a raíz de una acción física o química por parte del agente causante en el lugar físico en el que se produce la afección. Ha de ser una afección real en tiempo y espacio. Es valorable por parte del evaluador ya que se conocen mejor sus causas y condiciones de formación.
- Indirecto: Un efecto indirecto puede suceder fuera de esa ubicación temporal o espacial, a través de relaciones posteriores establecidas entre el agente y el factor afectado en cada caso. Sus causas no son siempre conocidas por parte del evaluador, así como tampoco su deriva o evolución.

Temporalidad: Este atributo se refiere a la escala de tiempo en la que se advierten los efectos del impacto, pudiente ser:

- Fugaz: Un efecto temporal es aquel que se mantiene solo mientras permanece activo el agente o acción que la causa, no perdura en el tiempo.
- Temporal: Un efecto que supone alteración no permanente en el tiempo, con un plazo temporal de manifestación que puede estimarse o determinarse.
- Permanente: Un efecto será permanente cuando perdura en el tiempo de modo indeterminado tras su inicio y después de finalizar o no la acción que lo causa. Puede que el efecto sea permanente porque la acción que lo causa perdura en el tiempo.

Acumulatividad: Este atributo hace referencia a la capacidad de asimilar las transformaciones derivadas del impacto, se clasifica en:

- Simple: Un efecto es simple porque es capaz de asimilar la entrada o salida de materia y energía que provoca el agente de impacto sin transformar sus características generales y capacidades funcionales como sistema en su entorno inmediato.
- Acumulativo: Un efecto es acumulativo cuando no es capaz de asimilar las transformaciones a las que se ve sometido, de tal modo que los efectos se acumulan en el tiempo.

Reversibilidad: Este atributo se refiere a la posibilidad o imposibilidad de que el sistema afectado por el impacto retorne a la situación preoperacional.

- Reversible a corto plazo: Un efecto es reversible a corto plazo porque es capaz de revertir una situación igual o muy similar a la original (previa al impacto) en cuanto a sus capacidades funcionales a través de un modo natural y en un corto periodo de tiempo.
- Reversible a medio plazo: Un efecto tendrá más dificultades para ser reversible mientras mayor complejidad posea el factor afectado, o mayor sea su nivel de tensión en el sistema al que pertenece, o mayor sea la importancia de su conservación para el mantenimiento del equilibrio de éste.
- Irreversible: Un impacto será irreversible cuando no sea capaz de regresar a un estado similar, en cuanto a sus características ecológicas o físicas, al que ostentaba previamente al impacto.

Recuperabilidad: Este atributo hace referencia a la velocidad en la que el medio es capaz de retornar a la situación preoperacional.

- Recuperación inmediata: Efecto en que la alteración que supone puede eliminarse por la acción humana, y, así mismo, aquel en que la alteración que supone puede ser reemplazable de forma rápida.
- Recuperación a medio plazo: Cuando el periodo entre que interviene la accione humana y la recuperación supone la espera de un determinado tiempo.
- Recuperación a largo plazo: Cuando el periodo entre que interviene la acción humana y la recuperación supone la espera de un tiempo más prolongado, o se da una recuperación parcial del factor afectado, pero en el que se pueden incluir medidas compensatorias.
- Irrecuperable: Efecto en el que la alteración o pérdida que supone es imposible de reparar o restaurar.

Intensidad: Este atributo alude al grado de incidencia sobre el factor, desde la acción que produce una afección mínima hasta la acción que supone la destrucción total del factor en el área en el que se produce el efecto o acción. Este atributo se ha dividido en cuatro posibles intensidades de afección o nivel de destrucción:

- Intensidad Baja
- Intensidad Media
- Intensidad Alta
- Intensidad Muy Alta

Sinergia: Este atributo hace referencia a la posible combinación de efectos para originar uno de magnitud mayor.

- Sinérgico: Aquél que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente. Asimismo, se incluye en este tipo aquel efecto cuyo modo de acción induce en el tiempo la aparición de otros nuevos.
- No sinergico: cuando no se producen las condiciones argumentadas para la sinergia.

Aparición: Se refiere a la forma de manifestación temporal de la alteración. Según esto el efecto puede ser:

- Continuo: Aquel que se manifiesta con una alteración constante en el tiempo, acumulada o no.

- Discontinuo: Aquel que se manifiesta a través de alteraciones irregulares o intermitentes en su permanencia.

Ocurrencia: Expresa la probabilidad de que se produzca el impacto. Esta probabilidad puede ser:

- Baja
- Media
- Alta
- Segura, en la que un determinado efecto va unido irremediablemente a una causa concreta.

Una vez caracterizados los efectos y compuesta la matriz con ellos, se trata de especificar la valoración cuantitativa que producen las actuaciones con respecto a los componentes del medio. Se conforma ahora una matriz de valoración, siempre de doble entrada, en la que las casillas sintetizan el valor del impacto mediante la realización de cálculos. Estos cálculos están basados en una función que relaciona magnitud e intensidad de los efectos identificados y valorados por cada una de las actuaciones. La valoración de la importancia de cada uno de los componentes que definen la función se refleja en la tabla adjunta.

Dentro de estas cualidades, se le ha dado especial importancia a aquellas que actúan de forma más negativa sobre los factores impactados. Los impactos más negativos son aquellos que presentan baja o nula recuperabilidad y reversibilidad, así como los sinérgicos y los de alta intensidad y ocurrencia. Este rango de importancia viene dado por la atribución de coeficientes a cada atributo. Los coeficientes asignados son los siguientes:

CUALIDAD	ATRIBUTO	VALORACIÓN
Naturaleza (N)	Positivo (+)	+
	Negativo (-)	-
Inmediatez (IN)	Directo (ID)	1
	Indirecto (II)	4
Temporalidad (T)	Fugaz (TF)	1
	Temporal (TT)	2
	Permanente (TP)	4
Acumulabilidad (AC)	Simple (ACS)	1
	Acumulativo (ACA)	4
Reversibilidad (R)	Corto plazo (RCP)	1
	Medio Plazo (RMP)	2
	Irreversible (RI)	4
Recuperabilidad (RC)	Inmediata (RCI)	1
	Medio plazo (RCMP)	2
	Largo plazo (RCLP)	4
	Irrecuperable (RCIR)	8
Intensidad (I)	Baja (IB)	1
	Media (IM)	2
	Alta (IA)	4
	Muy alta (IMA)	8
Sinergia (S)	No sinérgico (NS)	1
	Sinérgico (S)	4
Aparición (A)	Discontinua (DT)	1
	Continua (CT)	4
Ocurrencia (O)	Baja (OB)	1
	Media (OM)	2
	Alta (OA)	4
	Segura (OS)	8

CUALIDAD	COEFICIENTE
Naturaleza (N)	+/-
Inmediatez (IN)	1
Temporalidad (T)	3
Acumulabilidad (AC)	2
Reversibilidad (R)	4
Recuperabilidad (RC)	4
Intensidad (I)	6
Sinergia (S)	3
Aparición (A)	2
Ocurrencia (O)	4

Para dicha valoración, se ha planteado el siguiente algoritmo, que debe entenderse como una forma de cuantificación relativa. Este algoritmo se ha compuesto valorando cada uno de los efectos según la relación subjetiva que se expresa más adelante, para después resolverlo mediante suma de todos ellos:

$$IMP = (+/-) \times \{(1 \times IN) + (3 \times T) + (2 \times AC) + (4 \times R) + (4 \times RC) + (6 \times I) + (3 \times S) + (2 \times A)$$

Siendo "IMP" la Importancia o valor global del impacto en cada caso.

Del resultado del algoritmo expuesto se obtienen los valores cuantitativos para los impactos generados por las actuaciones proyectadas.

Para obtener un valor cualitativo de los impactos se han establecido cuatro categorías:

- Impacto Ambiental Compatible: Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad y no precisa medidas protectoras y/o correctoras.
- Impacto Ambiental Moderado: Aquel cuya recuperación no precisa medidas correctoras y/o protectoras intensivas y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo y esfuerzo.
- Impacto Ambiental Severo: Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas protectoras, correctoras y/o compensatorias, y en el que, aún con esas medidas, aquella recuperación precisa de un periodo de tiempo dilatado.
- Impacto Ambiental Crítico: Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras, correctoras y/o compensatorias.

El siguiente paso es calcular el valor máximo y el mínimo que pueden resultar de todas las combinaciones posibles en el algoritmo expuesto. Estos valores, máximo y mínimo, determinan los valores del rango. Con todo esto resulta que los valores absolutos extremos que pueden ser alcanzados según el algoritmo propuesto son:

Valor máximo: $IMP = (+/-) \times \{(1 \times 4) + (3 \times 4) + (2 \times 4) + (4 \times 4) + (4 \times 8) + (6 \times 8) + (3 \times 4) + (2 \times 4) + (4 \times 8)\} = 172$

Valor mínimo: $IMP = (+/-) \times \{(1 \times 1) + (3 \times 1) + (2 \times 1) + (4 \times 1) + (4 \times 1) + (6 \times 1) + (3 \times 1) + (2 \times 1) + (4 \times 1)\} = 29$

Teniendo en cuenta los márgenes antes señalados, la valoración de los impactos vendrá definida por los siguientes intervalos, a los que se le asigna una consideración cualitativa. Los intervalos no son del mismo valor puesto que las consideraciones ambientales tampoco se pueden considerar uniformes. Por ello, se ha estimado:

IMPACTO	MAGNITUD	RANGO
POSITIVO	-	0
NEGATIVO	COMPATIBLE	29 - 65
	MODERADO	66 - 101
	SEVERO	102 - 137
	CRÍTICO	138 - 172

MATRIZ CAUSA-EFECTO FASE DE CONSTRUCIÓN Y EXPLOTACIÓN			FACTORES AMBIENTALES													
			MEDIO FÍSICO					MEDIO BIÓTICO			MEDIO PERCEPTUAL	MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL				CLIMA
			ATMÓSFERA		SUELO	AGUAS										
			EMISIONES DE PARTÍCULAS Y OLORES	RUIDO Y VIBRACIONES	GEOLOGÍA, GEOMORFOLOGÍA Y EDAFOLOGÍA	HIDROGRAFÍA	HIDROGEOLOGÍA	VEGETACIÓN	FAUNA	EENNPP	PAISAJE	BIENESTAR SOCIAL	ECONOMÍA Y EMPLEO	PLANEAMIENTO URBANISTICO	PATRIMONIO CULTURAL	EMISIÓN DE GASES GEI
ACCIONES Y ELEMENTOS DEL PROYECTO	FASE DE CONTRUCCIÓN	EXPROPIACIONES												1		
		DESBROCE Y DESPEJE DEL TERRENO		2	3			4	5		6					7
		EXCAVACIONES Y MOVIMIENTOS DE TIERRA	8	9	10							11			12	13
		MOVIMIENTO Y ACTUACIÓN DE LA MAQUINARIA Y VEHÍCULOS DE OBRA	14	15					16							17
		PARQUE DE MAQUINARIA, ACOPIOS E INSTALACIONES DE OBRA								18	19					
		GENERACIÓN DE RESIDUOS Y SOBRANTES DE LA CONSTRUCCIÓN	20													
		MATENIMIENTO Y LIMPEZA DE LA MAQUINARIA			21	22										
		VERTIDOS Y EMISIONES ACCIDENTALES	23		21	25	26									
		OCUPACIÓN DEL TERRENO						27		28	29				30	
		EJECUCIÓN DE ESTRUCTURAS ARQUETAS Y ESTACIÓN DE IMPULSIÓN		31				32	33				34			35
		OBRA CIVIL (PAVIMENTOS, PINTURA, VALLADO, ETC…)		36									37			
	FASE DE EXPLOTACIÓN	OCUPACIÓN DEL TERRENO								1	2			3		
		FUNCIONAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA	4	5								6	7			
		MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES	8	9									10			
		VERTIDOS Y EMISIONES ACCIDENTALES			11	12	13									

CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN											
Nº IMPACTO	NATURALEZA	INMEDIATEZ	TEMPORALIDAD	ACUMULABILIDAD	REVERSIVILIDAD	RECUPERABILIDAD	INTENSIDAD	SINERGIA	APARICIÓN	OCURRENCIA	VALORACIÓN
1	Negativo	Directo	Permanente	Simple	Irreversible	Largo plazo	Baja	No sinergico	Discontínua	Segura	-86
	-	1	4	1	4	4	1	1	1	8	
2	Negativo	Directo	Fugaz	Simple	Corto plazo	Inmediata	Baja	Sinergico	Discontínua	Media	-41
	-	1	1	1	1	1	1	4	1	2	
3	Negativo	Directo	Temporal	Acumulativo	Medio plazo	Medio Plazo	Baja	Sinergico	Discontínua	Alta	-68
	-	1	2	4	2	2	1	4	1	4	
4	Negativo	Directo	Temporal	Acumulativo	Medio plazo	Medio Plazo	Media	Sinergico	Discontínua	Segura	-88
	-	1	2	4	2	2	2	4	1	8	
5	Negativo	Directo	Fugaz	Simple	Corto plazo	Inmediata	Media	No sinergico	Discontínua	Alta	-44
	-	1	1	1	1	1	2	1	1	4	
6	Negativo	Directo	Temporal	Simple	Medio plazo	Medio Plazo	Baja	No sinergico	Discontínua	Media	-42
	-	1	2	1	2	2	1	1	1	2	
7	Negativo	Directo	Temporal	Acumulativo	Medio plazo	Largo plazo	Baja	Sinergico	Discontínua	Baja	-64
	-	1	2	4	2	4	1	4	1	1	
8	Negativo	Directo	Fugaz	Acumulativo	Corto plazo	Inmediata	Baja	Sinergico	Discontínua	Baja	-46
	-	1	1	4	1	1	1	4	1	1	
9	Negativo	Directo	Fugaz	Simple	Corto plazo	Inmediata	Media	Sinergico	Discontínua	Media	-45
	-	1	1	1	1	1	2	4	1	2	
10	Negativo	Directo	Fugaz	Acumulativo	Irreversible	Irrecuperable	Baja	Sinergico	Discontínua	Baja	-86
	-	1	1	4	4	8	1	4	1	1	
11	Positivo	Directo	Fugaz	Simple	Corto plazo	Inmediata	Baja	No sinergico	Discontínua	Baja	-28
	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
12	Negativo	Directo	Permanente	Simple	Irreversible	Largo plazo	Baja	No sinergico	Discontínua	Baja	-58
	-	1	4	1	4	4	1	1	1	1	
13	Negativo	Directo	Temporal	Acumulativo	Medio plazo	Largo plazo	Baja	Sinergico	Discontínua	Media	-68
	-	1	2	4	2	4	1	4	1	2	
14	Negativo	Directo	Fugaz	Acumulativo	Corto plazo	Inmediata	Baja	Sinergico	Contínua	Media	-59
	-	1	1	4	1	1	1	4	4	2	
15	Negativo	Directo	Fugaz	Simple	Corto plazo	Inmediata	Baja	Sinergico	Discontínua	Baja	-37
	-	1	1	1	1	1	1	4	1	1	
16	Negativo	Directo	Fugaz	Simple	Corto plazo	Inmediata	Media	Sinergico	Contínua	Media	-54
	-	1	1	1	1	1	2	4	4	2	
17	Negativo	Directo	Temporal	Acumulativo	Medio plazo	Largo plazo	Baja	Sinergico	Discontínua	Baja	-64
	-	1	2	4	2	4	1	4	1	1	

CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN											
Nº IMPACTO	NATURALEZA	INMEDIATEZ	TEMPORALIDAD	ACUMULABILIDAD	REVERSIVILIDAD	RECUPERABILIDAD	INTENSIDAD	SINERGIA	APARICIÓN	OCURRENCIA	VALORACIÓN
18	Negativo	Directo	Temporal	Simple	Corto plazo	Inmediata	Baja	No sinergico	Discontínua	Baja	-30
	-	1	2	1	1	1	1	1	1	1	
19	Negativo	Directo	Temporal	Simple	Corto plazo	Inmediata	Baja	No sinergico	Discontínua	Baja	-30
	-	1	2	1	1	1	1	1	1	1	
20	Negativo	Directo	Temporal	Simple	Corto plazo	Inmediata	Baja	No sinergico	Discontínua	Baja	-30
	-	1	2	1	1	1	1	1	1	1	
21	Negativo	Directo	Temporal	Simple	Corto plazo	Medio Plazo	Baja	No sinergico	Discontínua	Baja	-30
	-	1	2	1	1	1	1	1	1	1	
22	Negativo	Directo	Temporal	Simple	Corto plazo	Medio Plazo	Baja	No sinergico	Discontínua	Baja	-30
	-	1	2	1	1	1	1	1	1	1	
23	Negativo	Directo	Fugaz	Simple	Corto plazo	Inmediata	Baja	No sinergico	Discontínua	Baja	-28
	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
24	Negativo	Directo	Temporal	Simple	Medio plazo	Largo plazo	Baja	Sinergico	Discontínua	Baja	-55
	-	1	2	1	2	4	1	4	1	1	
25	Negativo	Directo	Temporal	Acumulativo	Medio plazo	Medio Plazo	Baja	Sinergico	Discontínua	Baja	-56
	-	1	2	4	2	2	1	4	1	1	
26	Negativo	Directo	Temporal	Acumulativo	Irreversible	Irrecuperable	Baja	Sinergico	Discontínua	Baja	-72
	-	1	2	4	4	4	1	4	1	1	
27	Negativo	Directo	Temporal	Simple	Medio plazo	Medio Plazo	Baja	Sinergico	Contínua	Alta	-68
	-	1	2	1	2	2	1	4	4	4	
28	Negativo	Directo	Permanente	Simple	Irreversible	Irrecuperable	Baja	No sinergico	Discontínua	Baja	-74
	-	1	4	1	4	8	1	1	1	1	
29	Negativo	Directo	Permanente	Simple	Irreversible	Irrecuperable	Baja	No sinergico	Discontínua	Baja	-74
	-	1	4	1	4	8	1	1	1	1	
30	Negativo	Directo	Permanente	Simple	Irreversible	Largo plazo	Baja	No sinergico	Discontínua	Baja	-58
	-	1	4	1	4	4	1	1	1	1	
31	Negativo	Directo	Fugaz	Simple	Corto plazo	Inmediata	Media	No sinergico	Discontínua	Alta	-44
	-	1	1	1	1	1	2	1	1	4	
32	Negativo	Directo	Temporal	Simple	Medio plazo	Medio Plazo	Media	Sinergico	Contínua	Segura	-88
	-	1	2	1	2	2	2	4	4	8	
33	Negativo	Directo	Fugaz	Simple	Corto plazo	Inmediata	Media	No sinergico	Discontínua	Media	-36
	-	1	1	1	1	1	2	1	1	2	
34	Positivo	Directo	Temporal	Simple	Corto plazo	Inmediata	Baja	No sinergico	Contínua	Baja	30
	+	1	2	1	1	1	1	1	1	1	
35	Negativo	Directo	Temporal	Acumulativo	Medio plazo	Largo plazo	Baja	Sinergico	Contínua	Media	-77
	-	1	2	4	2	4	1	4	4	2	
36	Negativo	Directo	Fugaz	Simple	Corto plazo	Inmediata	Baja	No sinergico	Discontínua	Media	-32
	-	1	1	1	1	1	1	1	1	2	
37	Negativo	Directo	Temporal	Simple	Corto plazo	Inmediata	Baja	No sinergico	Contínua	Baja	-30
	-	1	2	1	1	1	1	1	1	1	

CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS EN FASE DE EXPLOTACIÓN											
Nº IMPACTO	**NATURALEZA**	**INMEDIATEZ**	**TEMPORALIDAD**	**ACUMULABILIDAD**	**REVERSIVILIDAD**	**RECUPERABILIDAD**	**INTENSIDAD**	**SINERGIA**	**APARICIÓN**	**OCURRENCIA**	**VALORACIÓN**
1	Positivo	Directo	Permanente	Simple	Irreversible	Irrecuperable	Media	Sinergico	Contínua	Segura	124
	+	1	4	1	4	8	2	4	4	8	
2	Negativo	Directo	Permanente	Simple	Irreversible	Irrecuperable	Baja	No sinergico	Discontínua	Media	-78
	-	1	4	1	4	8	1	1	1	2	
3	Negativo	Directo	Permanente	Simple	Irreversible	Irrecuperable	Baja	No sinergico	Discontínua	Baja	-74
	-	1	4	1	4	8	1	1	1	1	
4	Negativo	Directo	Temporal	Simple	Medio plazo	Largo plazo	Media	No sinergico	Discontínua	Media	-54
	-	1	2	1	2	4	2	1	1	2	
5	Negativo	Directo	Fugaz	Simple	Corto plazo	Inmediata	Baja	No sinergico	Discontínua	Baja	-28
	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
6	Negativo	Directo	Temporal	Simple	Medio plazo	Largo plazo	Media	No sinergico	Discontínua	Media	-54
	-	1	2	1	2	4	2	1	1	2	
7	Negativo	Directo	Temporal	Simple	Corto plazo	Inmediata	Baja	No sinergico	Contínua	Baja	-30
	-	1	2	1	1	1	1	1	1	1	
8	Negativo	Directo	Temporal	Simple	Medio plazo	Largo plazo	Media	No sinergico	Discontínua	Baja	-50
	-	1	2	1	2	4	2	1	1	1	
9	Negativo	Directo	Fugaz	Simple	Corto plazo	Inmediata	Baja	No sinergico	Discontínua	Baja	-28
	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
10	Negativo	Directo	Temporal	Simple	Medio plazo	Inmediata	Baja	No sinergico	Contínua	Baja	-34
	-	1	2	1	2	1	1	1	1	1	
11	Negativo	Directo	Temporal	Simple	Medio plazo	Largo plazo	Baja	Sinergico	Discontínua	Baja	-55
	-	1	2	1	2	4	1	4	1	1	
12	Negativo	Directo	Temporal	Acumulativo	Medio plazo	Medio Plazo	Baja	Sinergico	Discontínua	Baja	-56
	-	1	2	4	2	2	1	4	1	1	
13	Negativo	Directo	Temporal	Acumulativo	Irreversible	Irrecuperable	Baja	Sinergico	Discontínua	Baja	-72
	-	1	2	4	4	4	1	4	1	1	

MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS FASE DE CONSTRUCIÓN Y EXPLOTACIÓN			FACTORES AMBIENTALES													
			MEDIO FÍSICO					MEDIO BIÓTICO			MEDIO PERCEPTUAL	MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL				CLIMA
			ATMÓSFERA		SUELO	AGUAS										
			EMISIONES DE PARTÍCULAS Y OLORES	RUIDO Y VIBRACIONES	GEOLOGÍA, GEOMORFOLOGÍA Y EDAFOLOGÍA	HIDROGRAFÍA	HIDROGEOLOGÍA	VEGETACIÓN	FAUNA	EENNPP	PAISAJE	BIENESTAR SOCIAL	ECONOMÍA Y EMPLEO	PLANEAMIENTO URBANISTICO	PATRIMONIO CULTURAL	EMISIÓN DE GASES GEI
ACCIONES Y ELEMENTOS DEL PROYECTO	FASE DE CONTRUCCIÓN	EXPROPIACIONES												-86		
		DESBROCE Y DESPEJE DEL TERRENO		-41	-63			-88	-44		-42					-64
		EXCAVACIONES Y MOVIMIENTOS DE TIERRA	-46	-45	-86							-28			-58	-68
		MOVIMIENTO Y ACTUACIÓN DE LA MAQUINARIA Y VEHÍCULOS DE OBRA	-59	-37					-54							-64
		PARQUE DE MAQUINARIA, ACOPIOS E INSTALACIONES DE OBRA								-30	-30					
		GENERACIÓN DE RESIDUOS Y SOBRANTES DE LA CONSTRUCCIÓN	-30													
		MATENIMIENTO Y LIMPEZA DE LA MAQUINARIA			-30	-30										
		VERTIDOS Y EMISIONES ACCIDENTALES	-28		-55	-56	-72									
		OCUPACIÓN DEL TERRENO						-68		-74	-74				-58	
		EJECUCIÓN DE ESTRUCTURAS ARQUETAS Y ESTACIÓN DE IMPULSIÓN		-44				-88	-36				30			-77
		OBRA CIVIL (PAVIMENTOS, PINTURA, VALLADO, ETC…)		-32									-30			
	FASE DE EXPLOTACIÓN	OCUPACIÓN DEL TERRENO								124	-78			-74		
		FUNCIONAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA	-54	-28								-54	-30			
		MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES	-50	-28									-34			
		VERTIDOS Y EMISIONES ACCIDENTALES			-55	-56	-72									

MATRIZ RESUMEN DE IMPACTOS	FACTORES AMBIENTALES													
	MEDIO FÍSICO					MEDIO BIÓTICO			MEDIO PERCEPTUAL	MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL				CLIMA
	ATMÓSFERA		SUELO	AGUAS										
	EMISIONES DE PARTÍCULAS Y OLORES	RUIDO Y VIBRACIONES	GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	HIDROGRAFÍA	HIDROGEOLOGÍA	VEGETACIÓN	FAUNA	EENNPP	PAISAJE	BIENESTAR SOCIAL	ECONOMÍA Y EMPLEO	PLANEAMIENTO URBANISTICO	PATRIMONIO CULTURAL	EMISIÓN DE GASES GEI
FASE DE CONSTRUCCIÓN	-40,75	-39,80	-58,50	-43,00	-72,00	-81,33	-44,67	-52,00	-48,67	-28,00	0,00	-86,00	-58,00	-68,25
FASE DE EXPLOTACIÓN	-52,00	-28,00	-55,00	-56,00	-72,00			124,00	-78,00	-54,00	-32,00	-74,00		

Como podemos ver en las matrices de valoración de impactos el impacto global de la obra resulta compatible con el medio ambiente. La mayor parte de los impactos resultan compatibles con el medio, salvo los siguientes:

Los impactos sobre la hidrogeología, provienen del impacto que produciría un vertido accidental y la contaminación que podría suponer para los acuíferos.

La afección al paisaje, ya que la ejecución de la balsa supone un impacto relevante sobre el paisaje.

Las emisiones de gases GEI, tienen un impacto moderado, pero de cierta relevancia sobre el cambio climático. Aunque a escala global el impacto puede considerarse despreciable.

Cabe destacar que, mediante la aplicación de las medidas preventivas y correctoras y compensatorias, descritas en el siguiente apartado se prevé que todos los impactos pasar a ser compatibles con el medio. Y no hay que olvidar que el proyecto supone un importante beneficio para el medio ambiente, ya que el empleo de las aguas regeneradas tiene un efecto positivo sobre el acuífero que se encuentra sobre explotado.

7. VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE EL RIESGO DE ACCIDENTES GRAVES O CATÁSTROFES

7.1 CONSIDERACIONES PREVIAS

El presente apartado se desarrolla de acuerdo a la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, que establece lo siguiente:

Artículo 35. Estudio de impacto ambiental.

d) Se incluirá un apartado específico que incluya la identificación, descripción, análisis y si procede, cuantificación de los efectos esperados sobre los factores enumerados en la letra c), derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes, sobre el riesgo de que se produzcan dichos accidentes o catástrofes, y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de ocurrencia de los mismos, o bien informe justificativo sobre la no aplicación de este apartado al proyecto.

Para realizar los estudios mencionados en este apartado, el promotor incluirá la información relevante obtenida a través de las evaluaciones de riesgo realizadas de conformidad con las normas que sean de aplicación al proyecto.

Artículo 45. Solicitud de inicio de la evaluación de impacto ambiental simplificada

f) Se incluirá un apartado específico que incluya la identificación, descripción, análisis y si procede, cuantificación de los efectos esperados sobre los factores enumerados en la letra e), derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes, sobre el riesgo de que se produzcan dichos accidentes o catástrofes, y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de ocurrencia de los mismos, o bien informe justificativo sobre la no aplicación de este apartado al proyecto.

El promotor podrá utilizar la información relevante obtenida a través de las evaluaciones de riesgo realizadas de conformidad con otras normas, como la normativa relativa al control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas, así como la normativa que regula la seguridad nuclear de las instalaciones nucleares.

Asimismo, en la mencionada ley se establecen las siguientes definiciones:

Artículo 5. Definiciones

f) "Vulnerabilidad del proyecto": características físicas de un proyecto que pueden incidir en los posibles efectos adversos significativos que sobre el medio ambiente se puedan producir como consecuencia de un accidente grave o una catástrofe.

g) "Accidente grave": suceso, como una emisión, un incendio o una explosión de gran magnitud, que resulte de un proceso no controlado durante la ejecución, explotación, desmantelamiento o demolición de un proyecto, que suponga un peligro grave, ya sea inmediato o diferido, para las personas o el medio ambiente.

h) "Catástrofe": suceso de origen natural, como inundaciones, subida del nivel del mar o terremotos, ajeno al proyecto que produce gran destrucción o daño sobre las personas o el medio ambiente.»

Por otro lado, el Reglamento de taxonomía (*Reglamento (UE) 2020/852 del Parlamento Europeo y del Consejo de 18 de junio de 2020 relativo al establecimiento de un marco para facilitar las Inversiones Sostenibles y por el que se modifica el Reglamento (UE) 2019/2088*), se completa mediante el Reglamento Delegado Clima de 4/6/2021: *Criterios técnicos de selección para determinar las condiciones en las que se considera que una actividad económica contribuye de forma sustancial a la adaptación al cambio climático y para determinar si esa actividad económica no causa un perjuicio significativo a ninguno de los demás objetivos ambientales.*

En el Apéndice A del Anexo 1 y del Anexo 2 del mencionado Reglamento Delegado se incluye una tabla de peligros relacionados con el clima, que debe utilizarse como base para justificar el cumplimiento del DNSH.

Estos peligros se recogen en las siguientes tablas:

Clasificación de los peligros CRÓNICOS relacionados con el clima. Apéndice A de los Anexos 1 y 2 del Reglamento Delegado Clima

	Relacionados con la temperatura	Relacionados con el viento	Relacionados con el agua	Relacionados con el suelo
Crónicos	Variaciones de temperatura (aire, agua dulce, agua marina)	Variaciones en los patrones del viento	Variaciones en los tipos y patrones de las precipitaciones (lluvia, granizo, nieve o hielo)	Erosión costera
	Estrés térmico		Precipitaciones o variabilidad hidrológica	Degradación del suelo
	Variabilidad de la temperatura		Acidificación de los océanos	Erosión del suelo
	Deshielo del permafrost		Intrusión salina	Solifluxión
			Aumento del nivel del mar	
			Estrés hídrico	

Clasificación de los peligros AGUDOS relacionados con el clima. Apéndice A de los Anexos 1 y 2 del Reglamento Delegado Clima

	Relacionados con la temperatura	Relacionados con el viento	Relacionados con el agua	Relacionados con el suelo
Agudos	Ola de calor	Ciclón, huracán, tifón	Sequía	Avalancha
	Ola de frío/helada	Tormenta (incluidas las tormentas de nieve, polvo o arena)	Precipitaciones fuertes (lluvia, granizo, nieve o hielo)	Corrimiento de tierras
	Incendio forestal	Tornado	Inundaciones (costeras, fluviales, pluviales, subterráneas)	Hundimiento de tierras
			Rebosamiento de los lagos glaciares	

De todos estos peligros se analizan los que son de aplicación a la tipología del proyecto.

7.1.1 DEFINICIÓN DE RIESGO

Según el artículo 2 de la Ley 17/2015, de 9 de julio, del Sistema Nacional de Protección Civil, a los efectos de esta ley se entenderá por:

1. *Peligro. Potencial de ocasionar daño en determinadas situaciones a colectivos de personas o bienes que deben ser preservados por la protección civil.*
2. *Vulnerabilidad. La característica de una colectividad de personas o bienes que los hacen susceptibles de ser afectados en mayor o menor grado por un peligro en determinadas circunstancias.*
3. *Amenaza. Situación en la que personas y bienes preservados por la protección civil están expuestos en mayor o menor medida a un peligro inminente o latente.*
4. *Riesgo. Es la posibilidad de que una amenaza llegue a afectar a colectivos de personas o a bienes.*
5. *Emergencia de protección civil. Situación de riesgo colectivo sobrevenida por un evento que pone en peligro inminente a personas o bienes y exige una gestión rápida por parte de los poderes públicos para atenderlas y mitigar los daños y tratar de evitar que se convierta en una catástrofe. Se corresponde con otras denominaciones como emergencia extraordinaria, por contraposición a emergencia ordinaria que no tiene afectación colectiva.*
6. *Catástrofe. Una situación o acontecimiento que altera o interrumpe sustancialmente el funcionamiento de una comunidad o sociedad por ocasionar gran cantidad de víctimas, daños e impactos materiales, cuya atención supera los medios disponibles de la propia comunidad.*
7. *Servicios esenciales. Servicios necesarios para el mantenimiento de las funciones sociales básicas, la salud, la seguridad, el bienestar social y económico de los ciudadanos, o el eficaz funcionamiento de las instituciones del Estado y las Administraciones Públicas.*

En resumen, según la Dirección General de Protección Civil y Emergencias, se entiende por riesgo la combinación de la probabilidad de que se desencadene un determinado fenómeno o suceso que, como consecuencia de su propia naturaleza o intensidad y la vulnerabilidad de los elementos expuestos, pueda producir efectos perjudiciales en las personas o pérdidas de bienes.

Según la terminología de la Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres (ISDR), *"Riesgo es la combinación de la probabilidad de que se produzca un evento y sus consecuencias negativas."*

También define el riesgo de desastres como "*Las posibles pérdidas que ocasionaría un desastre en términos de vidas, las condiciones de salud, los medios de sustento, los bienes y los servicios, y que podrían ocurrir en una comunidad o sociedad particular en un período específico de tiempo en el futuro."*

Por lo tanto, el riesgo es función de la probabilidad de ocurrencia de esa amenaza (peligrosidad), de la exposición de la zona o elementos objeto de estudio y de la vulnerabilidad de los mismos.

Los riesgos se dividen en naturales y tecnológicos. Al primer grupo corresponden los procesos o fenómenos naturales potencialmente peligrosos, que son los incluidos en el Reglamento Delegado. Al segundo grupo pertenecen los originados por accidentes tecnológicos o industriales, fallos en infraestructuras o determinadas actividades humanas.

En todo caso, además del fenómeno peligroso, es preciso considerar la vulnerabilidad como determinante del tipo y cantidad de los daños acaecidos. La vulnerabilidad de una comunidad vendrá determinada por factores físicos y sociales, incluidos los económicos, que condicionan su susceptibilidad a experimentar daños como consecuencia del fenómeno peligroso.

Los factores sobre los que analizar el riesgo serán aquellos susceptibles de verse afectados por las actividades del proyecto.

7.1.2 DESASTRES CAUSADOS POR RIESGOS NATURALES (CATÁSTROFES). PELIGROS RELACIONADOS CON EL CLIMA

La EEA (European Environment Agency), en el informe *El Medio Ambiente en Europa: segunda evaluación. Riesgos naturales y tecnológicos (Capítulo 13)*, enumera los riesgos naturales que pueden amenazar el medio ambiente y la salud humana. Estos incluyen: tormentas, huracanes, vendavales, inundaciones, tornados, ciclones, olas de frío, olas de calor, grandes incendios, ventiscas, tifones, granizadas, terremotos y actividad volcánica. En resumen, todos los peligros relacionados con el clima.

7.1.3 DESASTRES OCASIONADOS POR ACCIDENTES GRAVES

Existe un amplio abanico de acontecimientos que pueden ser denominados accidentes, por lo que, para presentar datos sobre accidentes, su naturaleza y sus consecuencias se precisa el establecimiento de definiciones claras. Las definiciones se basan habitualmente en diferentes consecuencias adversas (número de víctimas mortales, heridos, número de evacuados, impacto medioambiental, costes, etc.) y en un umbral de daño para cada tipo de consecuencia. En la Unión Europea, los accidentes graves se definen como "acontecimientos repentinos, inesperados y no intencionados, resultantes de sucesos incontrolados, y que causen o puedan causar graves efectos adversos inmediatos o retardados". (Consejo Europeo, 1982; CCE, 1988).

7.1.4 ACCIDENTES Y CATÁSTROFES RELEVANTES. INCIDENCIAS DE RIESGOS

Se trata de responder a tres cuestiones básicas:

1. Cuáles pueden ser los accidentes y catástrofes relevantes para la actuación proyectada y cuál es la probabilidad de que éstos sucedan.
2. Cuán vulnerable es la actuación proyectada frente a los accidentes o desastres identificados como relevantes y cuál es la vulnerabilidad de los factores ambientales.
3. Si se ve afectada la actuación proyectada por alguno de los accidentes o desastres frente a los que es vulnerable, qué repercusiones tendrá sobre los factores ambientales del entorno. O bien, si aun no siendo vulnerable la propia actuación, ésta puede agravar el riesgo de algún modo.

7.2 RIESGO DE CATÁSTROFES. PELIGROS RELACIONADOS CON EL CLIMA

Durante años se han estado perfeccionando las técnicas para obtener datos de variables climáticas, y su evolución desde modelos climáticos globales o regionales a modelos locales calibrados y fiables.

Para poder evaluar la magnitud del efecto del cambio climático en las amenazas o los receptores de los diferentes sectores analizados, es necesario incorporar las proyecciones de variables climáticas a modelos que están calibrados y funcionan bajo condiciones actuales, para generar escenarios futuros de la amenaza o los receptores afectados.

Desde el año 2016, en España está disponible AdapteCCa un portal de proyecciones climáticas regionalizadas para toda España que permite obtener datos, sin ajuste de sesgo, a diferentes escalas regionales, desde comunidades autónomas hasta municipios. Este documento utiliza como fuente de datos las proyecciones con dato diario generadas mediante técnicas de regionalización estadística a partir de las proyecciones globales del Quinto Informe de Evaluación (AR5) del IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático). Dichas proyecciones contemplan tres de los escenarios de emisión y recogen los datos a lo largo del periodo 2015-2100 de temperatura máxima y mínima para 360 estaciones termométricas y de precipitación para 2092 estaciones pluviométricas. El conjunto de los datos que la aplicación Escenarios procesa suma más de 6.000 millones.

La aplicación Escenarios, desarrollada en el marco del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático y gracias a la cofinanciación de un proyecto de la Fundación Biodiversidad, del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, está orientada a facilitar la consulta de las proyecciones regionalizadas de cambio climático para España a lo largo del siglo XXI, realizadas por la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) siguiendo técnicas de regionalización estadística.

Al diseñar la última generación de escenarios de Cambio Climático para el Quinto Informe de Evaluación (AR5) del IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático) se definió un conjunto de escenarios futuros de concentraciones de gases de efecto invernadero llamados RCP (Representative Concentration Pathways). En el visor se muestran datos de los escenarios RCP4.5 y RCP8.5, que se corresponden con emisiones intermedias y altas para el siglo XXI, respectivamente. Para estos escenarios se consideran tres períodos de análisis futuros: cercano (2011-2040), medio (2041-2070) y lejano (2071-2100).

La interpretación de los datos debe tener en cuenta la representatividad del conjunto de datos considerado en cada consulta, aplicando un principio de cautela cuando se analicen áreas geográficas reducidas donde el número de estaciones o puntos de rejilla es reducido. En c ualquier caso, para los datos en rejilla la resolución es de 10 km y, por tanto, cualquier análisis a mayor resolución no es efectivo.

El visor muestra la información disponible de cada uno de los conjuntos de datos. En términos generales se dispone de información para España peninsular e islas Baleares y, en algunos conjuntos de datos, para Canarias, Ceuta y Melilla. Los valores puntuales corresponden a las estaciones disponibles en todo el territorio que cumplen con los criterios de calidad aplicados.

Los datos en rejilla de Euro-CORDEX cubren todo el territorio, excepto las islas Canarias y, tanto los datos observados en rejilla como los datos de Euro-CORDEX ajustados, cubren la España peninsular y las islas Baleares.

Las proyecciones puntuales, obtenidas aplicando técnicas estadísticas de regionalización (SDMs) a los datos de una serie de localidades de la red de estaciones de AEMET. Las proyecciones disponibles provienen dos fuentes:

- Servicios climáticos de AEMET (Proyecciones climáticas para el Siglo XXI, Regionalización estadística, AR5-IPCC, Métodos de Análogos y SDSM).

- El servicio de datos climáticos de la Universidad de Cantabria (métodos ANALOG, GLM, MLR).

Tomando como base de referencia el visor de escenarios de cambio climático indicado anteriormente, se han consultado las proyecciones de cambio climático previstas según dos de los escenarios de emisiones de uso habitual (RCP4.5 y RCP8.5) para diferentes variables climáticas en la Zona agrícola denominada “Campo de Dalias”.

Imagen 71:Ubicación de la Zona agrícola “Campo de Daías”

7.2.1 RIESGOS POR VARIACIONES EXTREMAS DE TEMPERATURA

Según la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) se considera Fenómeno Meteorológico Adverso (FMA) cualquier acontecimiento atmosférico capaz de producir, directa o indirectamente, daños a personas o daños materiales de consideración, o bien, de forma más extensa, cualquier fenómeno susceptible de alterar la actividad humana de forma significativa, en un ámbito espacial determinado.

Existe el Plan nacional de predicción y vigilancia de fenómenos meteorológicos adversos (Meteoalerta) cuyo objeto es facilitar a todos los ciudadanos y a las instituciones públicas, muy singularmente a las autoridades de Protección civil, la mejor y más actualizada información posible sobre los fenómenos atmosféricos adversos que se prevean, con un adelanto de hasta 72 horas, así

como mantener una información puntual de la evolución de estos, una vez que se ha iniciado su desarrollo. Este Plan establece los umbrales y niveles de aviso, para cada una de las comunidades autónomas, de diversas variables. Así para el levante almeriense:

Tº MÁXIMA			Tº MÍNIMA			RACHA MÁX			PRECIPIT. 12 h			PRECIPIT. 1 h			NIEVE 24 h		
36	39	42	-1	-4	-8	70	90	130	40	80	120	15	30	60	2	5	20

Para el análisis de los riesgos por variaciones extremas de temperatura se emplearán las series temporales del Visor de Escenarios de AdapteCCa para la Zona agrícola Campo de Dalías. Los escenarios RCP 4.5 y RCP 8.5 se analizan para el periodo 2023 – 2050, correspondiente al periodo de vida útil del proyecto (25 años).

RIESGO POR VARIACIONES DE TEMPERATURA MÁXIMA

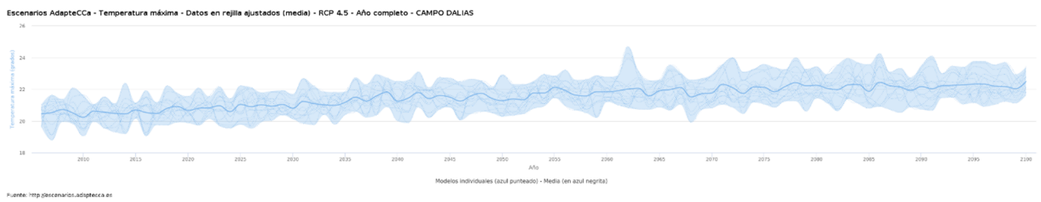


Imagen 72: Serie temporal de temperaturas máximas. Zona agrícola Campo de Dalías. Predicción a tiempo medio. Escenarios RCP 4.5. Adaptecca

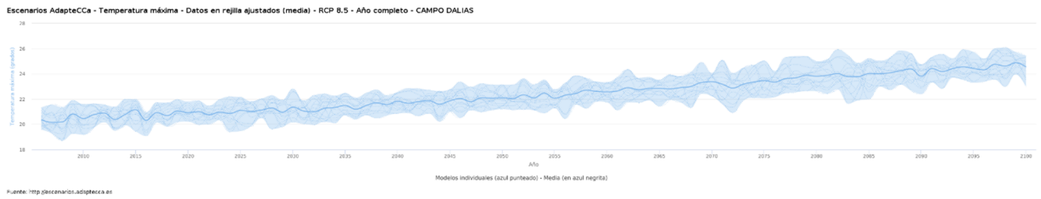


Imagen 73: Serie temporal de temperaturas máximas. Zona agrícola Campo de Dalías. Predicción a tiempo medio. Escenarios RCP 8.5. Adaptecca

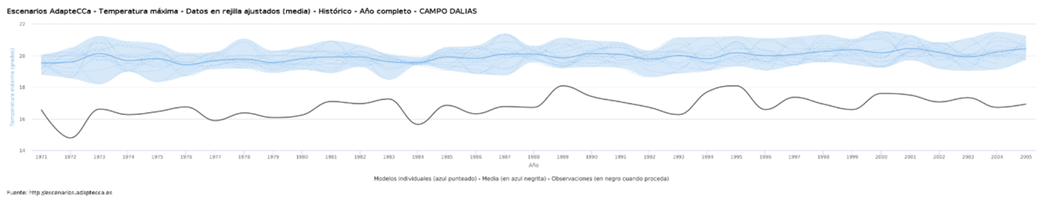


Imagen 74: Serie temporal de temperaturas máximas. Zona agrícola Campo de Dalías. Predicción a tiempo medio. Histórico (1971-2005). Adaptecca

En las series temporales anteriores se recogen los datos de temperaturas máximas correspondientes a los escenarios RCP 4.5, RCP 8.5 y los datos históricos (1971-2005). Según se puede comprobar los escenarios de cambio climático consultados, prevé un aumento de las temperaturas máximas, comparándolos con los datos históricos que se recogen en la serie temporal correspondiente.

Los valores promedio de la serie correspondiente al escenario RCP 4.5 (21,26 ºC) prevén un aumento de las medias de las temperaturas máximas de 1,31 ºC con respecto a los registrados en la serie histórica (19, 95 ºC). Por lo que se refiere a los datos del escenario RCP 8.5 (21,49 ºC), prevén un aumento de las medias de las temperaturas máximas de 1,54 ºC con respecto a la media registrada en la serie de datos históricos.

RIESGO POR VARIACIONES DE TEMPERATURA MÁXIMA EXTREMA

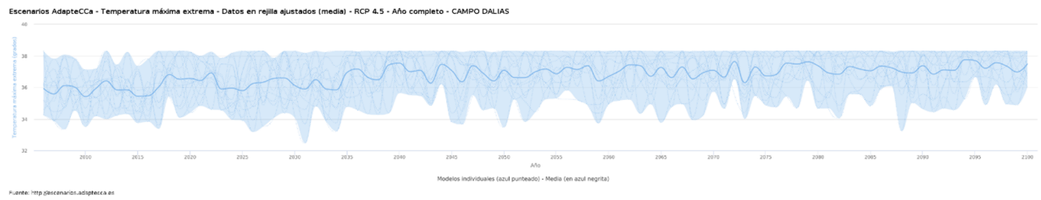


Imagen 75: Serie temporal de temperaturas máximas extremas. Zona agrícola Campo de Dalías. Predicción a tiempo medio. Escenarios RCP 4.5. Adaptecca

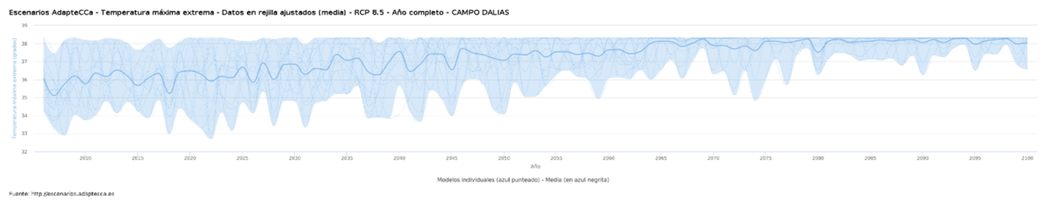


Imagen 76: Serie temporal de temperaturas máximas extremas. Zona agrícola Campo de Dalías. Predicción a tiempo medio. Escenarios RCP 8.5. Adaptecca

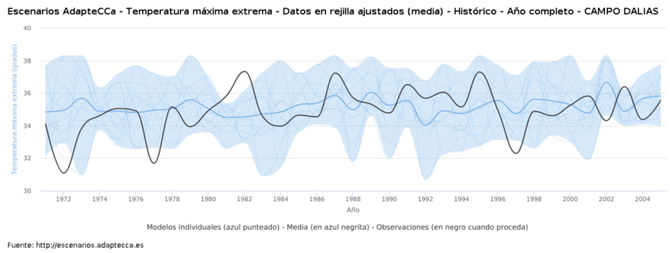


Imagen 77: Serie temporal de temperaturas máximas extremas. Zona agrícola Campo de Dalías. Predicción a tiempo medio. Histórico (1971-2005). Adaptecca

En las series temporales anteriores se recogen los datos de temperaturas máximas extremas correspondientes a los escenarios RCP 4.5, RCP 8.5 y los datos históricos (1971-2005). Según se puede comprobar los escenarios de cambio climático consultados, prevé un aumento de las temperaturas máximas extremas, comparándolos con los datos históricos que se recogen en la serie temporal correspondiente.

Los valores promedio de la serie correspondiente al escenario RCP 4.5 (36,60 ºC) prevén un aumento de las medias de las temperaturas máximas extremas de 1,42 ºC con respecto a los registrados en la serie histórica (35,18 ºC). Por lo que se refiere a los datos del escenario RCP 8.5 (36,82 ºC), prevén un aumento de las medias de las temperaturas máximas extremas de 1,64 ºC con respecto a la media de las temperaturas máximas extremas registradas en la serie de datos históricos.

RIESGO POR DURACIÓN MÁXIMA DE OLAS DE CALOR

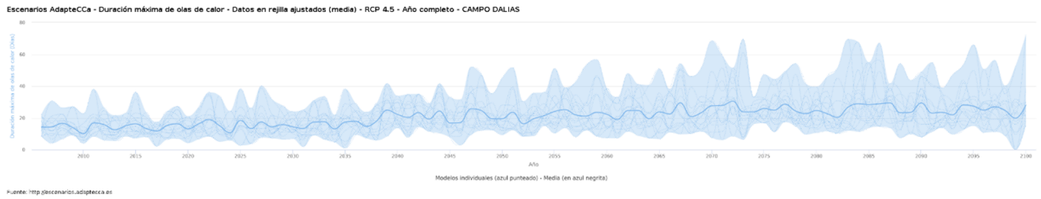


Imagen 78: Serie temporal de duración máxima de olas de calor. Zona agrícola Campo de Dalías. Predicción a tiempo medio. Escenarios RCP 4.5. Adaptecca

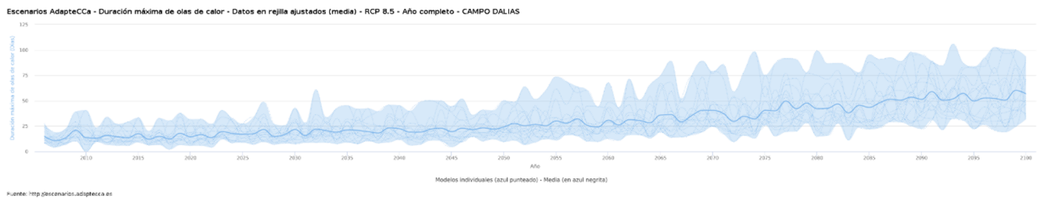


Imagen 79: Serie temporal de duración máxima de olas de calor. Zona agrícola Campo de Dalías. Predicción a tiempo medio. Escenarios RCP 8.5. Adaptecca

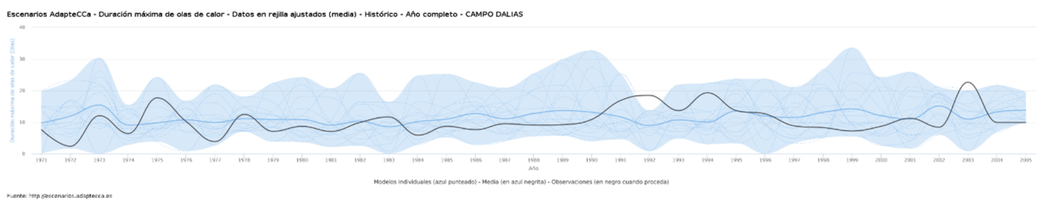


Imagen 80: Serie temporal de duración máxima de olas de calor. Zona agrícola Campo de Dalías. Predicción a tiempo medio. Histórico (1971-2005). Adaptecca

En las series temporales anteriores se recogen los datos de duración máxima de olas de calor correspondientes a los escenarios RCP 4.5, RCP 8.5 y los datos históricos (1971-2005). Según se puede comprobar los escenarios de cambio climático consultados, prevé un aumento de la duración máxima de olas de calor, comparándolos con los datos históricos que se recogen en la serie temporal correspondiente.

Los valores promedio de la serie correspondiente al escenario RCP 4.5 (18,05 días) prevén un aumento de la duración máxima de olas de calor de 6,57 días con respecto a los registrados en la serie histórica (11,48 días). Por lo que se refiere a los datos del escenario RCP 8.5 (20,21 días), prevén un aumento de la duración máxima de olas de calor de 8,73 días con respecto a la media registrada en la serie de datos históricos.

RIESGO POR VARIACIONES DE TEMPERATURA MÍNIMA

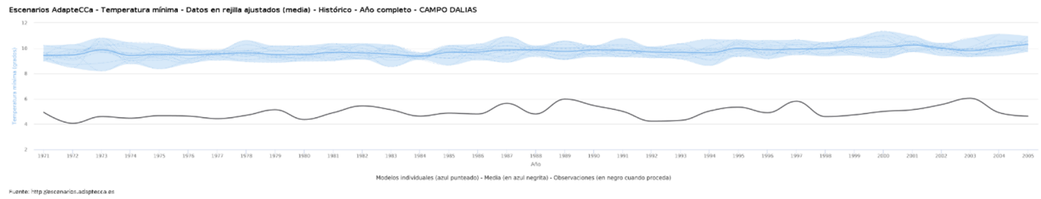


Imagen 81: Serie temporal de temperaturas mínimas. Zona agrícola Campo de Dalías. Predicción a tiempo medio. Escenarios RCP 4.5. Adaptecca

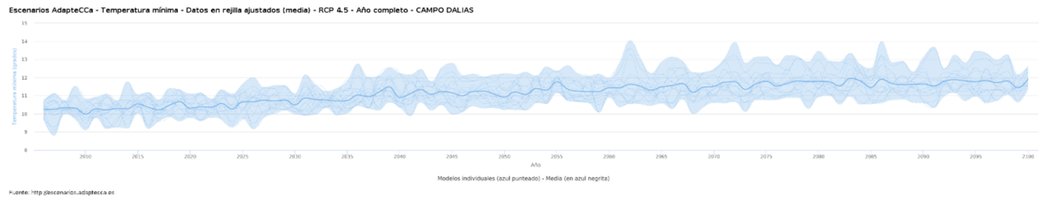


Imagen 82: Serie temporal de temperaturas mínimas. Zona agrícola Campo de Dalías. Predicción a tiempo medio. Escenarios RCP 8.5. Adaptecca

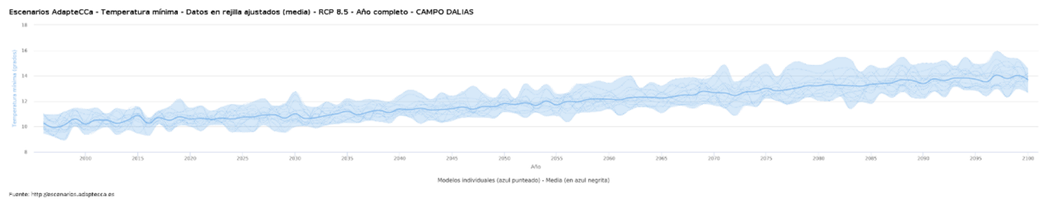


Imagen 83: Serie temporal de temperaturas mínimas. Zona agrícola Campo de Dalías. Predicción a tiempo medio. Histórico (1971-2005). Adaptecca

En las series temporales anteriores se recogen los datos de temperaturas mínimas correspondientes a los escenarios RCP 4.5, RCP 8.5 y los datos históricos (1971-2005). Según se puede comprobar los escenarios de cambio climático consultados, prevé un aumento de las temperaturas mínimas, comparándolos con los datos históricos que se recogen en la serie temporal correspondiente.

Los valores promedio de la serie correspondiente al escenario RCP 4.5 (10,91 ºC) prevén un aumento de las medias de las temperaturas mínimas de 1,16 ºC con respecto a los registrados en la serie histórica (9,75 ºC). Por lo que se refiere a los datos del escenario RCP 8.5 (11,12 ºC), prevén un aumento de las medias de las temperaturas mínimas de 1,37 ºC con respecto a la media registrada en la serie de datos históricos.

RIESGO POR VARIACIONES DE TEMPERATURA MÍNIMA EXTREMA

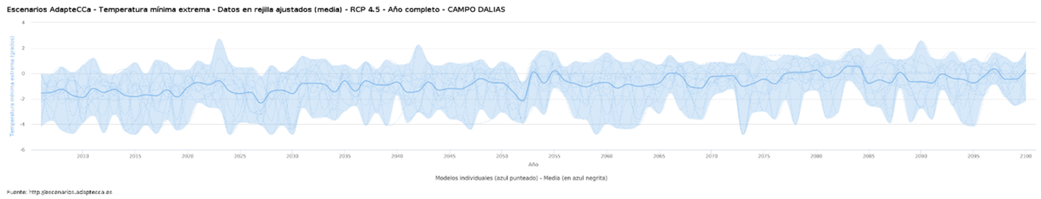


Imagen 84: Serie temporal de temperaturas mínimas extremas. Zona agrícola Campo de Dalías. Predicción a tiempo medio. Escenarios RCP 4.5. Adaptecca

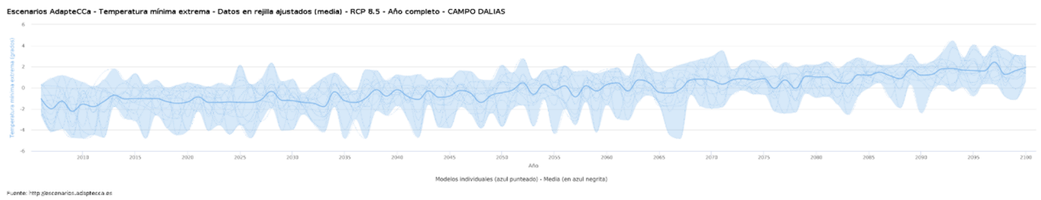


Imagen 85: Serie temporal de temperaturas mínimas extremas. Zona agrícola Campo de Dalías. Predicción a tiempo medio. Escenarios RCP 8.5. Adaptecca

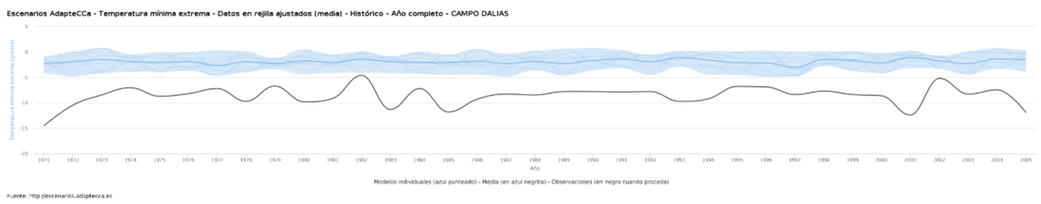


Imagen 86: Serie temporal de temperaturas mínimas extremas. Zona agrícola Campo de Dalías. Predicción a tiempo medio. Histórico (1971-2005). Adaptecca

En las series temporales anteriores se recogen los datos de temperaturas mínimas extremas correspondientes a los escenarios RCP 4.5, RCP 8.5 y los datos históricos (1971-2005). Según se puede comprobar los escenarios de cambio climático consultados, prevé un aumento de las temperaturas mínimas extremas, comparándolos con los datos históricos que se recogen en la serie temporal correspondiente.

Los valores promedio de la serie correspondiente al escenario RCP 4.5 (-1,09 ºC) prevén un aumento de las medias de las temperaturas mínimas extremas de 0,8 ºC con respecto a los registrados en la serie histórica (-1,89 ºC). Por lo que se refiere a los datos del escenario RCP 8.5 (-0,94 ºC), prevén un aumento de las medias de las temperaturas mínimas extremas de 0,95 ºC con respecto a la media registrada en la serie de datos históricos.

7.2.2 RIESGO POR PRECIPITACIONES EXTREMAS

RIESGO POR VARIACIONES DE PRECIPITACIONES

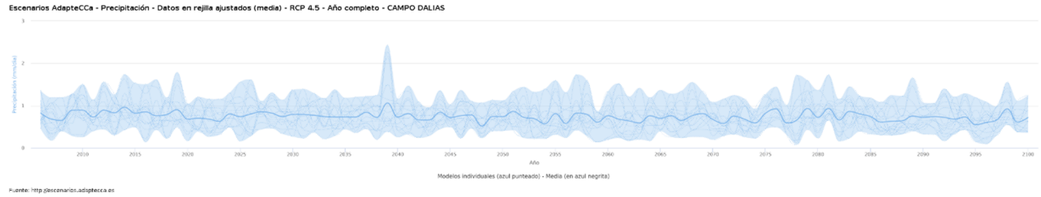


Imagen 87: Serie temporal, variaciones de precipitaciones. Zona agrícola Campo de Dalías. Predicción a tiempo medio. Escenarios RCP 4.5. Adaptecca

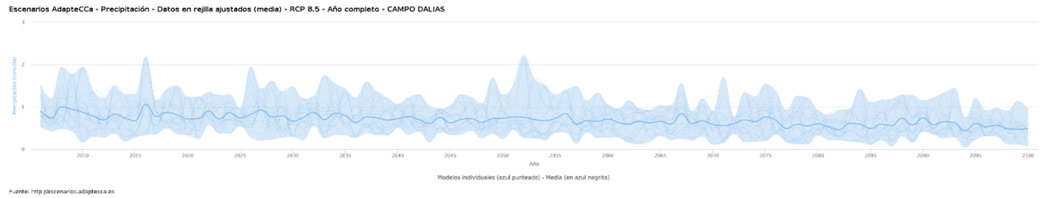


Imagen 88: Serie temporal, variaciones de precipitaciones. Zona agrícola Campo de Dalías. Predicción a tiempo medio. Escenarios RCP 8.5. Adaptecca

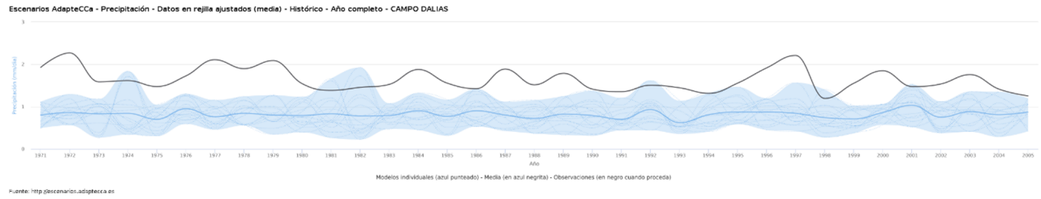


Imagen 89: Serie temporal, variaciones de precipitaciones. Zona agrícola Campo de Dalías. Predicción a tiempo medio. Histórico (1971-2005). Adaptecca

En las series temporales anteriores se recogen los datos de precipitaciones correspondientes a los escenarios RCP 4.5, RCP 8.5 y los datos históricos (1971-2005). Según se puede comprobar los escenarios de cambio climático consultados, prevé una disminución de las precipitaciones, comparándolos con los datos históricos que se recogen en la serie temporal correspondiente.

Los valores promedio de la serie correspondiente al escenario RCP 4.5 (0,76 mm/día) prevén una disminución de las precipitaciones de -0,06 mm/día con respecto a los registrados en la serie histórica (0,82 mm/día); se puede observar la misma previsión para el escenario RCP 8.5 (media 0,74 mm/día) con una disminución de precipitaciones de 0,08 mm/día.

La sequía es un fenómeno natural que consiste en una desviación negativa y persistente de los valores medios de precipitación que da lugar a un descenso temporal significativo en los recursos hídricos disponibles. Esta sequía es parte de la variabilidad climática normal y, por tanto, uno de los descriptores del clima y de la hidrología que caracterizan a una zona determinada. Sus límites geográficos y temporales son, muchas veces, imprecisos, y resultan de difícil predicción, tanto en lo que respecta a su aparición como a su finalización. Los ecosistemas desarrollados en la zona afectada sin también resultado de este fenómeno, que actúa como controlador natural de los hábitats y de las biocenosis.

Dependiendo de la duración, magnitud, intensidad y frecuencia del evento de sequía, se reducirán, en mayor o menor medida, los recursos hídricos del sistema (caudales fluyentes de los ríos, volumen de agua embalsado, reducción en los niveles piezométricos y reservas de aguas subterráneas, reserva nival…) así como podría afectar en el posible aumento en el riesgo de incendios.

Los períodos de sequía son una de las señas de identidad del régimen pluviométrico de la DHCMA, donde la casi total ausencia de lluvias en el periodo estival es un rasgo común a todos los sectores, incluidos los más húmedos, pero que también sufre con cierta frecuencia episodios plurianuales de escasez de precipitaciones que han llegado a generar en el pasado reciente situaciones críticas de escasez de agua, incluso para el servicio en las demandas prioritarias.

Las zonas más vulnerables de la demarcación en la actualidad son, por un lado, los núcleos de interior cuyo suministro depende de caudales fluyentes o acuíferos con escaso grado de regulación y, por otro, los sistemas sujetos a una mayor presión y competencia por los recursos, en especial aquellos en los que el déficit es en gran parte de carácter estructural.

El Plan Especial de Sequía en la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas (mayo 2021), tiene como objetivo garantizar la disponibilidad de agua requerida para asegurar la salud y la vida de la población; evitar o minimizar los efectos negativos de la sequía sobre el estado ecológico de las masas de agua, en especial sobre el régimen de caudales ecológicos, evitando, en todo caso, efectos permanentes sobre el mismo; y minimizar los efectos negativos sobre las actividades económicas, según la priorización de los usos establecidos en la legislación de aguas y en los planes hidrológicos.

Con el objeto de establecer medidas operativas, de planificación y prevención, estratégicas y mitigadoras para los diferentes escenarios; en el documento se detallan las actuaciones que se tienen que llevar a cabo y los organismos que las tienen que ejecutar. Pretende hacer un seguimiento más esmerado del estado de los recursos de la comunidad autónoma, se establecen las unidades de demanda de acuerdo con criterios hidrogeológicos y de gestión. El Plan adopta como indicador de sequía la precipitación.

RIESGO POR PRECIPITACIONES MÁXIMAS EN 24 horas

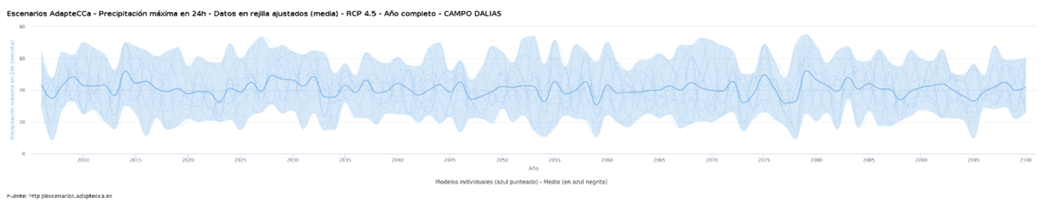


Imagen 90: Serie temporal, precipitaciones máximas en 24 horas. Zona agrícola Campo de Dalías. Predicción a tiempo medio. Escenarios RCP 4.5. Adaptecca

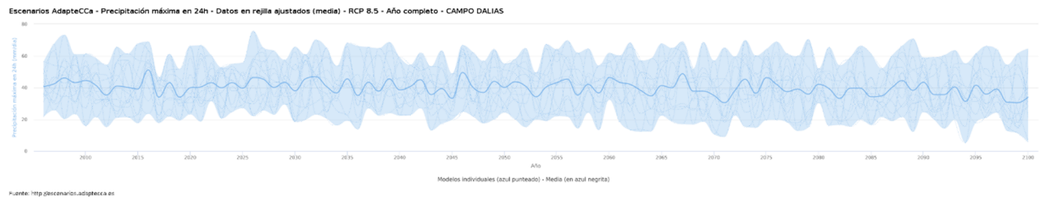


Imagen 91: Serie temporal, precipitaciones máximas en 24 horas. Zona agrícola Campo de Dalías. Predicción a tiempo medio. Escenarios RCP 8.5. Adaptecca

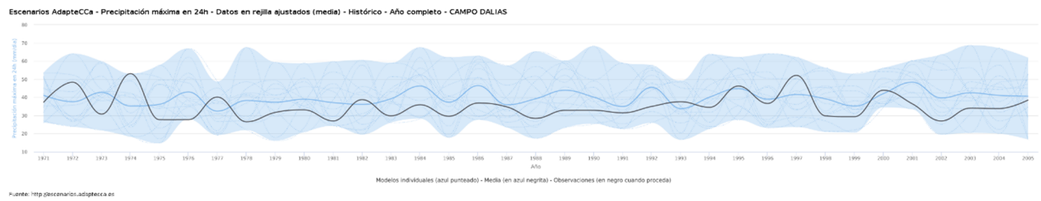


Imagen 92: Serie temporal, precipitaciones máximas en 24 horas. Zona agrícola Campo de Dalías. Predicción a tiempo medio. Histórico (1971-2005). Adaptecca

En las series temporales anteriores se recogen los datos de temperaturas mínimas extremas correspondientes a los escenarios RCP 4.5, RCP 8.5 y los datos históricos (1971-2005). Según se puede comprobar los escenarios de cambio climático consultados, prevé un aumento de las temperaturas mínimas extremas, comparándolos con los datos históricos que se recogen en la serie temporal correspondiente.

Los valores promedio de la serie correspondiente al escenario RCP 4.5 (40,96 mm/día) prevén un aumento de las precipitaciones máximas durante 24 horas de 1,11 mm/día con respecto a los registrados en la serie histórica (39,85 mm/día). Por lo que se refiere a los datos del escenario RCP 8.5 (41,27 mm/día), prevén un aumento de las precipitaciones máximas durante 24 horas de 1,42 mm/día con respecto a la media registrada en la serie de datos históricos.

RIESGO POR VARIACIONES DE EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL

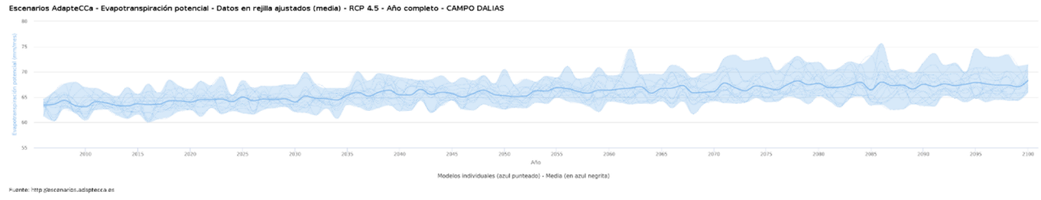


Imagen 93: Serie temporal variaciones de evapotranspiración potencial. Zona agrícola Campo de Dalías a. Predicción a tiempo medio. Escenarios RCP 4.5. Adaptecca

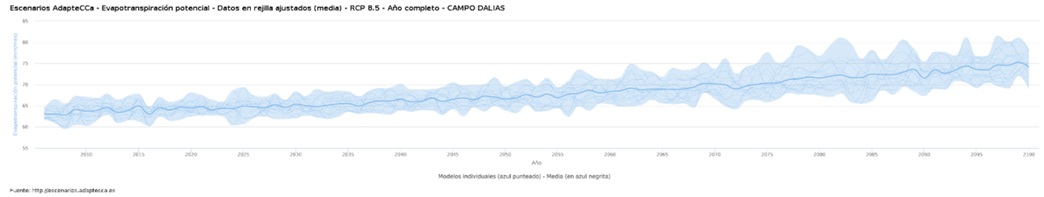


Imagen 94: Serie temporal variaciones de evapotranspiración potencial. Zona agrícola Campo de Dalías. Predicción a tiempo medio. Escenarios RCP 8.5. Adaptecca

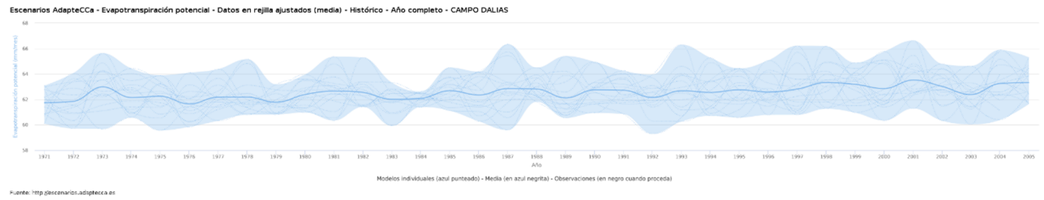


Imagen 95: Serie temporal variaciones de evapotranspiración potencial. Zona agrícola Campo de Dalías. Predicción a tiempo medio. Histórico (1971-2005). Adaptecca

En las series temporales anteriores se recogen los datos de evapotranspiración potencial correspondientes a los escenarios RCP 4.5, RCP 8.5 y los datos históricos (1971-2005). Según se puede comprobar los escenarios de cambio climático consultados, prevé un aumento de la evapotranspiración potencial, comparándolos con los datos históricos que se recogen en la serie temporal correspondiente.

Los valores promedio de la serie correspondiente al escenario RCP 4.5 (65,21 mm/mes) prevén un aumento de las medias de la evapotranspiración potencial de 2,67 mm/mes con respecto a los registrados en la serie histórica (62,54 mm/mes). Por lo que se refiere a los datos del escenario RCP 8.5 (65,67 mm/mes), prevén un aumento de las medias de evapotranspiración potencial de 3,13 mm/mes con respecto a la media registrada en la serie de datos históricos.

7.2.3 RIESGO DE INUNDACIÓN DE ORIGEN FLUVIAL

Las inundaciones constituyen el riesgo natural que mayores daños ha provocado históricamente en el ámbito de la DHCMA. Las avenidas naturales se deben a dos tipos de situaciones climatológicas principales. Por una parte, lluvias persistentes en amplias zonas, de larga duración y con intensidades generalmente uniformes, producen crecidas que abarcan un extenso ámbito hidrográfico y dan lugar a caudales elevados que se mantienen durante varios días. El otro tipo de crecidas y más frecuentes en toda la zona mediterránea, se deben a lluvias de tipo convectivo y localizadas, de corta duración y grandes intensidades, que dan lugar a crecidas relámpago delimitadas a un ámbito territorial, pero extremadamente violentas y rápidas.

En la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas, la actualización de segundo ciclo de la Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación (documento aprobado por Orden de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible de 11 de enero de 2021 (BOJA núm. 9 de 15/01/2021)) ha llevado a la delimitación de un total de 226 Áreas con Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSI), de las cuales 160 son fluviales y 66 son costeras.

Desde el punto de vista de los ya evidentes efectos del cambio climático, todos los estudios y escenarios planteados prevén un aumento de la variabilidad climática y pluviométrica mediterránea, con una alteración importante de los patrones temporales y espaciales de lluvia, lo que supondrá un incremento de los episodios de inundaciones, con crecidas más frecuentes y caudales máximos más elevados.

Pero el aumento del riesgo es también resultado de las modificaciones hidromorfológicas de los cauces fluviales y de la modificación de los usos del suelo como consecuencia de procesos deficientes de desarrollo urbano y rural que, en el nuevo contexto, pueden amplificar el impacto de las riadas e inundaciones.

Las zonas directamente afectadas por el proyecto no se hallan en ninguna zona declarada Áreas de Riesgo Potencial Significativo (ARPSI) de origen fluvial; en cambio, la zona regable de la CUCN sí se encuentra en zonas ARPSI.

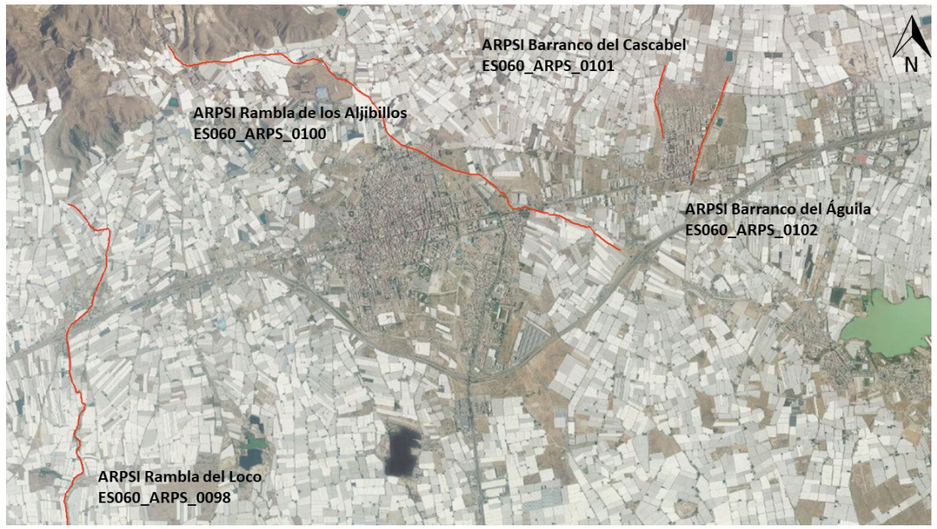


Imagen 96: Áreas de Riesgo Potencial Significativo. 1:31250. Secretaría General de Medio Ambiente, Agua y Cambio Climático. Geoportal. Elaboración propia.

La ES060_ARPS_0098 Rambla del Loco, sin inundaciones históricas documentadas y una longitud de tramo de 7,71 Km. El mecanismo de inundación es por superación natural de su capacidad y presenta impactos potenciales sobre la salud humana, el patrimonio cultural, las actividades económicas y las infraestructuras; no se prevén afecciones en el medio ambiente.

La ES060_ARPS_0100 Rambla de los Aljibillos, sin inundaciones históricas documentadas y una longitud de tramo de 6,92 Km. El mecanismo de inundación también es por superación natural de su capacidad y también presenta impactos potenciales sobre la salud humana, el patrimonio cultural, las actividades económicas y las infraestructuras; no se prevén afecciones en el medio ambiente.

La ES060_ARPS_0101 Barranco del Cascabel, sin inundaciones históricas documentadas y una longitud de tramo de 960 m. El mecanismo de inundación también es por superación natural de su capacidad y también presenta impactos potenciales sobre la salud humana, las actividades económicas y las infraestructuras; no se prevén afecciones en el medio ambiente ni en el patrimonio cultural.

La ES060_ARPS_0102 Barranco del Águila, sin inundaciones históricas documentadas y una longitud de tramo de 1400 m. El mecanismo de inundación también es por superación natural de su capacidad y también presenta impactos potenciales sobre la salud humana, las actividades económicas y las infraestructuras; no se prevén afecciones en el medio ambiente ni en el patrimonio cultural.

Hay que considerar que las diferentes confederaciones hidrográficas estudian las áreas de riesgo potencial significativo (ARPS). Estos estudios generan el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas inundables (SNCZI) para cada ARPS que incluye los Mapas de peligrosidad y riesgo para periodos de retorno de 10, 100 y 500 años.

Existe para Andalucía un Plan de Emergencia ante el riesgo de Inundaciones (aprobado mediante Acuerdo de 13 de julio de 2004, del Consejo de Gobierno y publicado mediante la Orden de 24 de junio de 2005 (BOJA núm. 146 de 28/07/2005)), el objeto del Plan de Emergencia es el establecimiento de la estructura organizativa y de los procedimientos de actuación para una adecuada respuesta ante las emergencias por inundaciones en la comunidad autónoma de Andalucía, asegurando una mayor eficacia y coordinación en la intervención de los medios y recursos disponibles.

7.2.4 RIESGO DE FENÓMENOS SÍSMICOS

Los terremotos, sismos o seísmos son movimientos del suelo provocados por una liberación súbita de energía que se ha ido acumulando durante un largo proceso de deformación de rocas, provocado por los movimientos de placas de la capa superior de la tierra.

Esta brusca liberación de energía se propaga en forma de ondas sísmicas, provocando una serie de movimientos vibratorios que, al llegar a la superficie, percibimos como una sacudida sísmica.

Las consecuencias de un movimiento sísmico están ligadas tanto a la magnitud e intensidad de los mismos como a la vulnerabilidad de las zonas en las que inciden.

La peligrosidad sísmica en Andalucía, entendida como la probabilidad de que en un lugar determinado y durante un periodo de tiempo de referencia ocurra un terremoto, es la más alta de España, aunque a escala global puede considerarse moderada. La situación de la Península Ibérica, en el borde de placas entre África y Eurasia, es la que determina la existencia en ella de zonas sísmicamente activas.

El Instituto Geográfico Nacional proporciona datos históricos obtenidos desde 1924 a 2015 sobre eventos sísmicos, clasificados según su magnitud y profundidad, que permiten conocer en una primera aproximación la baja o alta probabilidad de un siniestro sísmico.

En una representación de la peligrosidad sísmica, a partir de la macrozonación efectuada por el Instituto Geográfico Nacional (IGN) sobre la base de la escala de intensidad sísmica EMS98 (valores de intensidad), se aprecia como el cuadrante suroriental andaluz se encuentra bajo intensidad VII (escala de I a XII).

Además, el IGN dispone de un mapa sísmico en España de la norma sismorresistente (NCSE-02) que indica la aceleración sísmica básica, medida utilizada para definir su intensidad y que consiste en una medición directa de las aceleraciones que sufre la superficie del suelo. Dicho mapa suministra, para cada punto del territorio español, y expresado en relación con el valor de la gravedad g, la aceleración sísmica básica ab, como un valor característico de la aceleración horizontal de la superficie del terreno, correspondiente a un periodo de retorno de 500 años; y el coeficiente de contribución K, que tiene en cuenta la influencia de los distintos tipos de terremotos esperados en la peligrosidad sísmica de cada punto.

Se considera que una zona es de alta peligrosidad cuando los valores de aceleración se sitúan entre 2,4 y 4,0 m/s², zona de peligrosidad sísmica moderada cuando los valores se sitúan entre 0,8 y 2,4 m/s², y zona de baja peligrosidad sísmica, cuando el valor de la aceleración es menor que 0,8 m/s².

Imagen 97: Representación de peligrosidad sísmica. Instituto Geográfico Nacional (IGN)

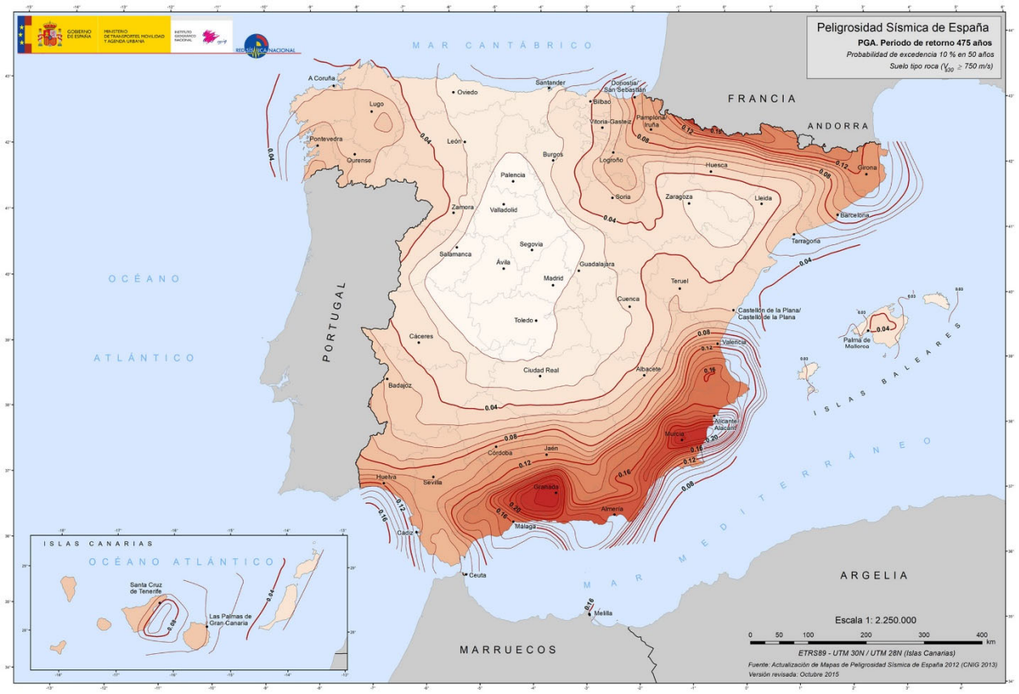


Imagen 98: Mapa sísmico en valores de aceleración. Instituto Geográfico Nacional (IGN)

Según este mapa, la zona de estudio se enmarca en la franja que corresponde a una aceleración básica ab entre 0,18 y 0,16 g, en concreto, según se indica en el anejo 7. Geología y geotecnia, en los términos municipales representados en el corredor de estudio (El Ejido), presenta valores de ab = 0,14 con un coeficiente de contribución K = 1.

La vulnerabilidad de las estructuras proyectadas frente al riesgo de sismo se analiza basándose en la Norma NCSE-02 de 11 de octubre de 2002 (BOE núm. 244), la cual proporciona los criterios que han de seguirse dentro del territorio español para considerar la acción sísmica en el proyecto, construcción, reforma y conservación de obras.

A efectos de esta Norma, las construcciones proyectadas se clasificarían como obras de normal importancia, o cuya destrucción por terremoto puede ocasionar víctimas, interrumpir un servicio para la colectividad o producir importantes pérdidas económicas, sin que en ningún caso se trate de un servicio imprescindible ni pueda dar lugar a efectos catastróficos.

La aceleración sísmica se ha calculado aplicando las directrices de la Norma NCSE-02 para valorar las características geotécnicas del terreno de cimentación para establecer la peligrosidad sísmica, obteniéndose un valor de ac = 0,15 g, lo que representa un riesgo MODERADO frente a las acciones sísmicas para las estructuras proyectadas.

Se considera, por tanto, que la probabilidad de materializarse el riesgo de ocurrencia de un sismo es moderada en el ámbito del estudio, dado que se enmarca en una zona de moderada peligrosidad sísmica. Por otro lado, la severidad del daño causado, en caso de llegar a producirse un sismo, sería moderada, puesto que, históricamente, la intensidad de los terremotos en el ámbito de estudio ha dado lugar a daños insignificantes en estructuras de buen diseño y construcción y daños leves a moderados en estructuras ordinarias bien construidas.

El seguimiento de los fenómenos sísmicos en Andalucía se realiza por la Red Sísmica Nacional de IGN y por el Instituto Andaluz de Geofísica y Prevención de Desastres Sísmicos de la Universidad de Granada, que comparten una estación sísmica en una zona cercana al proyecto (código ENIJ). Según datos recogidos por dicha estación no se han detectado movimientos símicos de importancia en la zona en los últimos 40 años.

Por todo ello, y de acuerdo con las diferentes fuentes consultadas, el riesgo sísmico en la zona puede ser calificado de BAJO-MODERADO.

En la directriz básica para la Planificación frente al Riesgo sísmico (Resolución 5/1995), se consideran áreas de peligrosidad sísmica todas aquellas que durante el registro histórico se han visto afectadas por fenómenos de naturaleza sísmica. A los efectos de planificación en el ámbito de Comunidad Autónoma previstos en la presente directriz se incluirán, en todo caso, aquellas áreas donde son previsibles sismos de intensidad igual o superior a los de grado VI, delimitadas por la correspondiente isosista del mapa de Peligrosidad Sísmica en España para un período de retorno de 500 años, del Instituto Geográfico Nacional, que se incluye en este mismo documento. En este ámbito geográfico se encuentra la provincia de Almería. Dentro de la provincia de Almería el municipio de El Ejido precisa de una planificación a nivel local (anexo II)

Existe, en Andalucía, un Plan de Emergencia ante el Riesgo Sísmico (Acuerdo del Consejo de Gobierno del 13 de enero de 2009) que establece la organización y los procedimientos de actuación para hacer frente a las emergencias por terremotos que afecten Andalucía, atendiendo a adecuar la coordinación de los medios y recursos intervinientes para mitigar los posibles daños a las personas, bienes y medio ambiente.

El municipio de El Ejido no ha desarrollado ningún Plan de Actuación de Ámbito Local (PAL) ante el riesgo sísmico.

7.2.5 RIESGO DE INCENDIOS FORESTALES

Uno de los riesgos asociados a los sistemas mediterráneos son los incendios forestales. Los incendios son característicos de los ecosistemas forestales mediterráneos, pero constituyen un peligro en el ámbito ambiental y en el ámbito social cuando se producen de manera descontrolada y repetidamente.

Los incendios forestales, no solo suponen un desequilibrio medioambiental de la biota por pérdida de masa forestal, sino también esta pérdida de cubierta vegetal acentúa la erosionabilidad del suelo, incrementándose en zonas con fuerte pendiente. Al producirse los incendios forestales en la época estival, las primeras lluvias del otoño actúan sobre suelos desnudos y la erosión es mucho más acentuada

El riesgo de incendios se define como la probabilidad de que se produzca un incendio en una zona y en un intervalo de tiempo determinado, este riesgo dependerá de aquellos factores que nos determinan el comportamiento del fuego como pueden ser:

- Las características de la vegetación y las condiciones de los modelos de combustibles presentes.
- Las características orográficas.
- El clima y las condiciones meteorológicas.

El Plan INFOCA realiza una zonificación del territorio en función del riesgo y las previsibles consecuencias de los incendios forestales, delimitando áreas según posibles requerimientos de intervención y despliegue de medios y recursos, así como localizar las infraestructuras físicas a utilizar en operaciones de emergencia. Además, de establecer épocas de peligro relacionadas con el riesgo de incendios forestales, en función de las previsiones generales y de los diferentes parámetros que definen el riesgo. El Plan INFOCA también regula los mecanismos de actuaciones frente a los incendios forestales y emergencias.

La vulnerabilidad del proyecto frente a catástrofes es la derivada de la ubicación del proyecto en una zona con unos riesgos determinados. Según el Plan de Emergencia por Incendios Forestales de Andalucía, el término municipal de El Ejido se encuentra dentro de la denominada **Zona de Peligro de Incendio** salvo la zona comprendida entre los siguientes límites:

Norte: Ctra. N-340, dirección norte hacia la Cuesta de los Alacianes, Ctra. AL-105, dirección. Ctra. A-358, Por la carretera A-358 dirección venta del Pampanico, hasta cruzar con la rambla de los Aljibillos, cortijo Puesto Daza, Ctra. N-340.

Este: La Mojonera.

Sur: Paraje Natural de Punata Entinas Sabinar: Ctra. AL-701, dirección al cuartel de la Guardia Civil, dirección norte rambla Villalobos, hasta la Ctra. AL-9006, hasta Almerimar.

Oeste: Límite de término con Berja, rambla de Almocete, los Venturas, caserío El Aljibe de la Cruz. -340

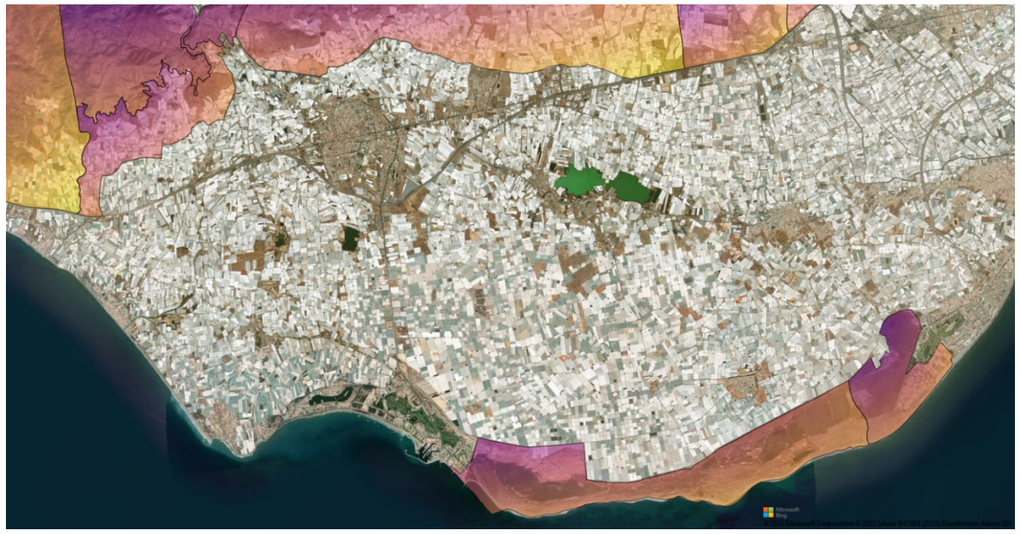


Imagen 99:Zonas de peligro de incendio. Fuente: Plan INFOCA

Se puede comprobar que las infraestructuras proyectadas no están en zona de peligro de incendio, aunque si pueda solaparse con una pequeña porción de la zona regable beneficiada.

El conocimiento de las características del medio natural andaluz y el análisis del riesgo estructural de incendios permite la delimitación de Zonas de Peligro que se definen en la Ley 5/1999, de 29 de junio, de Prevención y Lucha contra los Incendios Forestales, en su artículo 5, como aquellas formadas por áreas con predominio de terrenos forestales y delimitadas en función de los índices de riesgo y de los valores a proteger. El decreto 371/2010, de 14 de septiembre, por el que se aprueba el *Plan de Emergencia por Incendios Forestales de Andalucía - Plan INFOCA* (BOJA núm. 192, 30/09/2010) y se modifica el *Reglamento de Prevención y Lucha contra los Incendios Forestales* aprobado por el Decreto 247/2001, de 13 de noviembre (BOJA núm. 144, 15/12/2001). Dicho *Plan de Emergencia por Incendios Forestales* queda modificado por el Decreto 160/2016, de 4 de octubre, en el que se procede a la revisión del apéndice sobre los municipios andaluces que, de manera total y/o parcial, quedan incluidos en zonas de peligro (BOJA núm. 195, 10/10/2016).

En las zonas declaradas de peligro de incendio, será necesario el establecimiento de un *Plan de Autoprotección* según los criterios recogidos en el punto 4.5.2 del Anexo del Decreto 371/2010, de 14 de septiembre, por el que se aprueba el *Plan de Emergencia por Incendios Forestales de Andalucía y se modifica el Reglamento de Prevención y Lucha contra los Incendios Forestales* aprobado por el Decreto 247/2001, de 13 de noviembre. El proyecto de la balsa, de la conducción de Los Granainos y de las instalaciones fotovoltaicas en la Venta del Pobre y la estación de impulsión de Níjar se encuentran en zona de peligro.

El establecimiento de las zonas de peligro, a efectos de la defensa contra los incendios forestales, implica una mejora en la previsión y distribución de los medios dispuestos a tal fin, así como la regulación de los usos y actividades susceptibles de provocar incendios en los terrenos forestales, en las zonas de influencia forestal y en el resto de los terrenos agrícolas incluidos en dichas zonas.

La climatología condiciona también la mayor o menor probabilidad del inicio de un incendio forestal, así como sus condiciones de propagación, siendo en general los meses de verano los que representan un mayor peligro de incendio y cuando con más frecuencia se producen estos siniestros.

Estas épocas de peligro están establecidas en el Decreto 470/94, de 20 de diciembre, de Prevención de Incendios Forestales, y abarcan los siguientes periodos:

ÉPOCA	PERIODO
De peligro alto	01/07 a 30/09
De peligro medio	01/05 a 30/06 y 01/10 a 31/10
De peligro bajo	01/01 a 30/04 y 01/11 a 31/12

Imagen 100: Épocas de Peligro de Incendio.

En la planificación de las medidas de prevención y lucha contra los incendios forestales, así como en regulación de usos y actividades en el medio rural, que puedan producir incendios, se tienen en cuenta las épocas de peligro establecidas

7.3 RIESGOS DE ACCIDENTES GRAVES

7.3.1 ROTURA DE LA BALSA

Tal y como se indica en el Anejo 28 Propuesta de clasificación de la balsa, no se ha estudiado la rotura encadenada de balsas, ya que no hay ninguna en las inmediaciones.

De acuerdo a la Guía Técnica para cada una de las roturas planteadas se contemplan los siguientes escenarios de rotura: Rotura sin avenida (H1), Rotura en situación de avenida (H2).

Las características de cada escenario son las siguientes:

H1: Embalse en su Nivel Máximo Normal (N.M.N.). (60 m.s.n.m.)

H2: Embalse con su nivel en coronación, (60,68 m.s.n.m.) y desaguando la Avenida Extrema (Avenida para un periodo de retorno de T=500 años).

A priori no existen dudas, en este caso, en cuanto a que el escenario H2 es más desfavorable que el H1, por partir de una lámina de agua más alta y movilizar más volumen agua, además, habrá que sumarle el caudal que aporta la lluvia de periodo de retorno de T= 500 años sobre la superficie de la balsa.

Se estudiará por tanto únicamente el escenario H2, puesto que será el que conduzca a una categoría de clasificación superior al resto de escenarios posibles.

El análisis se ha llevado a cabo desarrollando las siguientes líneas básicas de actuación:

- Obtención de datos previos necesarios para la definición del vaso del embalse, características de la presa, geometría del valle aguas abajo y las estructuras que, por su situación, pueden producir obstrucciones significativas en el cauce (en este caso ninguna).
- Descripción temporal y geométrica de la brecha que se forma y condiciones que dan lugar a su aparición.
- Cálculo del hidrograma de caudal de salida a través de la brecha
- Propagación del hidrograma anterior aguas abajo de la presa y evaluación de los efectos que produce la onda de rotura en su progresión a lo largo del valle.

Condiciones de contorno

Las condiciones de contorno que son necesarias introducir en el modelo de cálculo, son los puntos por donde entra o sale agua del mismo. En este caso, los puntos de entrada de agua son los elementos frontera del modelo.

Los puntos de salida de agua son también los puntos frontera del modelo, por los que podrá salir el agua cuando llegue a los mismos. El modelo de cálculo se ha extendido lo suficiente de forma que en ningún momento se alcanzan esos límites, dejando como única zona de salida el final del modelo el interior del hoyo de Ugijar.

Condiciones iniciales

Las condiciones iniciales son:

- Por una parte, el volumen de agua en el vaso de la balsa, que se ha considerado lleno hasta coronación.

Para el escenario límite de rotura coincidente con avenida, se ha considerado:

- El estado inicial del terreno y los cauces se ha considerado seco en el momento de la avenida
- Se ha considerado un coeficiente de rugosidad Manning de 0,06.

Caudal correspondiente a la precipitación máxima (T=500 años)

Aunque, por la situación topográfica de balsa, es imposible que se produzca una avenida sobre la misma que provoque su colapso, por una entrada masiva de caudal, se puede considerar el caudal aportado por la lluvia sobre la propia balsa, como un caudal adicional al producido por la rotura del dique de cierre.

Este caudal lo podemos estimar a partir de las fórmulas propuestas por el CEDEX y recomendadas por la antigua Confederación Hidrográfica del Sur (hoy Cuenca Mediterránea Andaluza), en el Sureste de la Península, como formulas simplificadas para T=500 años, dependiente solo de la superficie y validas como una envolvente superior.

Aplicando la formula correspondiente a cuencas de menos de 5 km2, obtenemos lo siguiente:

Qt=500 Caudal para periodo de retorno T=500 años Q=20*3,85=76,4 m^3/s

donde S= Superficie de la cuenca (km2).

Resultados obtenidos del cálculo

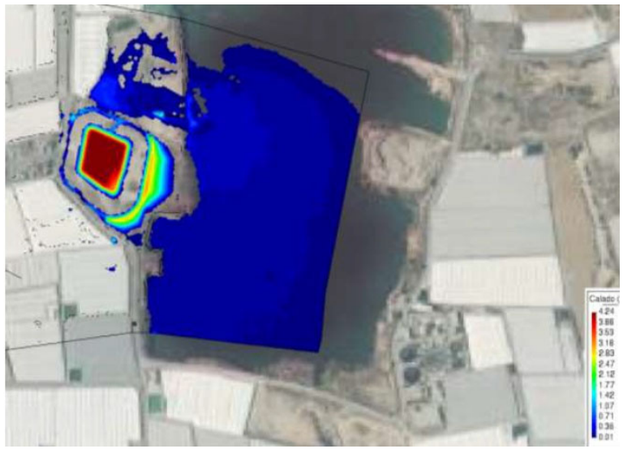


Imagen 101: Resultados obtenidos del programa IBER para la inundación en caso de rotura de la balsa propuesta y avenida con un caudal de retorno para T500

Como se puede observar y dado la proximidad del sumidero conocido como “Hoyo de la Cañada de Ugijar” que es en realidad un punto bajo artificial que recoge todo el drenaje de la zona circundante, solo se ven afectadas por la rotura de la balsa las parcelas situadas entre esta y dicho “hoyo” (zona en color rojo oscuro) y los invernaderos situados alrededor.

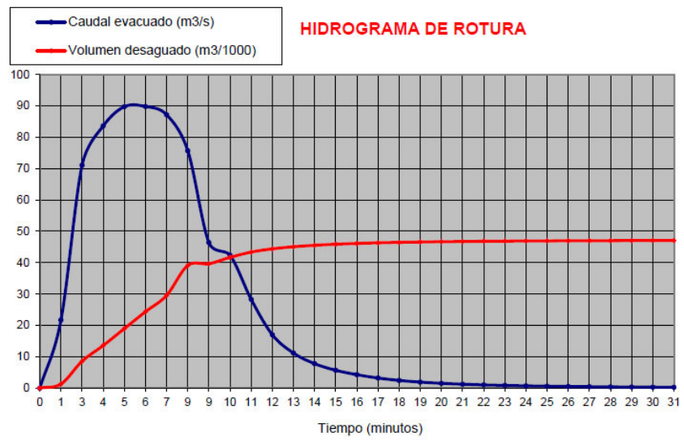


Imagen 102: Hidrograma obtenido a la salida de la balsa

7.3.2 INCENDIOS

Anteriormente, se ha comentado que el nivel de gravedad potencial de los incendios forestales dependerá de las condiciones topográficas, la extensión y características de los sistemas forestales, las condiciones del medio físico e infraestructuras y las condiciones meteorológicas.

Hay que tener en cuenta que el factor humano es otro de los aspectos interesantes a analizar, estableciéndose una estrecha relación entre los incendios y las actividades humanas, sea en la utilización negligente o intencionada del fuego en actividades ganaderas y agrícolas en zonas rurales, o por otros aspectos, como la presencia de carreteras en zonas forestales.

No se prevé que la actividad que se pretende desarrollar pueda ocasionar incendios, si los hubiese, serían totalmente accidentales o debido a la mala praxis de los operarios.

En la fase de explotación de las instalaciones fotovoltaicas, si se produjese un conato de incendio por un fallo en las instalaciones, estos serían de poca entidad y controlados con los medios de extinción manuales propios de este tipo de instalaciones; además, su ubicación sobre azotea y próximas a balsas de regulación, propician que el riesgo de que la actividad pueda producir un incendio no sea significativo.

7.3.3 RIESGO DE VERTIDOS QUÍMICOS

La posible contaminación del suelo y de las aguas subterráneas de un emplazamiento depende principalmente de la vulnerabilidad del medio físico y del riesgo derivado de las actividades antrópicas que se desarrollan.

El área de proyecto presenta una vulnerabilidad baja-moderada a la contaminación de acuíferos (vulnerabilidad a la contaminación calculada mediante el método DRASTIC). La vulnerabilidad es la facilidad con la que un contaminante puede llegar hasta el acuífero de manera natural, es decir, sin tener en cuenta las contaminaciones que puedan llegar mediante pozos u otras obras antrópicas en el subsuelo. En la masa de agua objeto de estudio, las zonas con una vulnerabilidad alta a la contaminación de acuíferos se corresponden con la costa, donde hay un problema de intrusión de agua de mar.

Zona declarada vulnerable a contaminación por nitratos de origen agrario (zona 14. Campo de Níjar y Sierra del Cabo de Gata) según la Orden de 23 de noviembre de 2020, por la que se aprueba la modificación de las zonas vulnerables definidas en el Decreto 26/2008, de 5 de febrero, por el que se designan las zonas vulnerables y se establecen medidas contra la contaminación por nitratos de origen agrario, al amparo de su disposición adicional primera.

La consolidación del regadío que se propone no implica el uso ni almacenamiento de sustancias combustibles ni peligrosas determinadas en el ámbito del Real decreto 840/2015, de 21 de septiembre, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas, norma de transposición de la actual Directiva 2012/18 UE (SEVES III). El proyecto no contempla depósitos de almacenaje subterráneos ni aéreos, ni zonas de manipulación de sustancias peligrosas.

Tampoco en la fase de obra se prevén elevados volúmenes de sustancias/residuos peligrosos almacenados. Aun así, las buenas prácticas de obra y las medidas preventivas establecidas en el capítulo correspondiente reducirán considerablemente cualquier riesgo de accidente grave.

7.4 VULNERABILIDAD DEL PROYECTO

Frente al riesgo de que se produzcan fenómenos relacionados con el clima, se considera que la vulnerabilidad es BAJA, puesto que en la zona de estudio se han identificado incrementos de los días de duración de las olas de calor, de las temperaturas extremas, la evapotranspiración y la reducción de las precipitaciones. Sin embargo, estos incrementos analizados desde una proyección desde la actualidad hasta el año 2100, no tienen una magnitud tal que imposibiliten el desarrollo de medidas que permitan adaptarse a las condiciones climáticas previstas, tal como se expone en el apartado de medidas de adaptación frente a los riesgos identificados.

La vulnerabilidad del proyecto ante una eventual situación de catástrofe derivada del riesgo de inundación fluvial es DESPRECIABLE, pues las infraestructuras que serían afectadas, en el peor de los casos, para un escenario T=500 de avenidas representan una pequeña parte de las tuberías de la red de riego existente, que el hecho de encontrarse enterradas facilitaría su integridad en caso de inundación. Ninguna de las nuevas instalaciones proyectadas se encuentra en zona de riesgo de inundación.

Respecto al riesgo sísmico, dada la ubicación del proyecto, la vulnerabilidad se considera DESPRECIABLE, pues se encuentra en una zona de sismicidad baja-moderada que no prevé efectos sobre las instalaciones proyectadas.

El riesgo de incendios se considera con una vulnerabilidad BAJA, ya que, a pesar de que parte de las infraestructuras proyectadas y de la zona regable afectada se encuentran en zona de peligro de incendio, la mayoría de las instalaciones se proyectan en zonas artificializadas.

En el caso de la balsa, la zona elegida para su ubicación está totalmente desarbolada, lo que dificulta la propagación de cualquier incendio. La proximidad a otras balsas de regulación como la propia balsa que se proyecta son, en sí mismas, una medida para paliar la posibilidad de incendios.

Esta valoración es válida tanto para el análisis de la vulnerabilidad frente a incendios causados por catástrofes naturales como por accidentes graves. En el caso de estos últimos, la baja probabilidad de que se produzcan incrementa al imponerse desde el principio buenas prácticas en obra y llevar a cabo las directrices del plan de prevención de riesgos laborales recogidos en el documento de seguridad y salud del proyecto.

En el caso de la rotura de la balsa de riego se considera una vulnerabilidad DESPRECIABLE principalmente debido a la improbabilidad de que suceda, además la inocuidad del agua vertida y de los valores de calado y velocidad resultantes en caso de rotura del dique de cierre hacen que no se esperen efectos graves sobre el entorno de las personas, las infraestructuras o el medio ambiente.

7.5 SOLUCIONES DE ADAPTACIÓN FRENTE A LOS RIESGOS IDENTIFICADOS

De acuerdo con el análisis de riesgos antes realizado, se puede determinar que la vulnerabilidad del proyecto ante el riesgo de accidentes graves o catástrofes es baja. Por ello, no se identifica ningún riesgo que precise de la implementación de medidas de adaptación específicas o que pueda afectar al desempeño de la actividad a lo largo de su duración prevista.

No obstante, todas las medidas preventivas establecidas en el correspondiente apartado del presente documento y en el correspondiente Estudio de Seguridad y Salud del proyecto están encaminadas a disminuir cualquier riesgo al que pudiera verse sometido el proyecto en cualquiera de sus fases.

RIESGO POR CLIMATOLOGÍA ADVERSA

- Según los datos recogidos en los apartados anteriores y tomando en consideración la tipología de la actuación, puede considerarse como riesgo climático el derivado de los cambios en las temperaturas máximas y olas de calor. El aumento de temperaturas inducido por el cambio climático causa un incremento de la evapotranspiración y, por tanto, un aumento de los requerimientos hídricos de los cultivos. En este sentido, la propia actuación en sí misma supone una medida de adaptación a las consecuencias de este riesgo identificado

RIESGO SÍSMICO

- Como medidas para prevenir y mitigar los potenciales efectos adversos de los fenómenos sísmicos, se determina la aplicación del Plan de Emergencias ante el Riesgo Sísmico en Andalucía, aprobado mediante Acuerdo de 13 de enero de 2009, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba el Plan de Emergencias ante el Riesgo Sísmico en Andalucía (BOJA NÚM. 20, de 30/01/2009).

RIESGO DE INCENDIO POR CATÁSTROFES NATURALES

- Para detallar las medidas de adaptación frente al riesgo de incendio por catástrofes naturales se siguen los preceptos marcados en Plan Territorial de Emergencia de Andalucía – PTEAnd aprobado según el Acuerdo de 22 de noviembre de 2011 por el Consejo de Gobierno (BOJA núm. 236, 01/12/2011) y el decreto 371/2010, de 14 de septiembre, por el que se aprueba el Plan de Emergencia por Incendios Forestales de Andalucía - Plan INFOCA (BOJA núm. 192, 30/09/2010) y se modifica el Reglamento de Prevención y Lucha contra los Incendios Forestales aprobado por el Decreto 247/2001, de 13 de noviembre (BOJA núm. 144, 15/12/2001). Dicho Plan de Emergencia por Incendios Forestales queda modificado por el Decreto 160/2016, de 4 de octubre, en el que se procede a la revisión del apéndice sobre los municipios andaluces que, de manera total y/o parcial, quedan incluidos en zonas de peligro (BOJA núm. 195, 10/10/2016).

Citando el Plan de Emergencia ante el Riesgo de Incendios Forestales de Andalucía:

Los Planes de Autoprotección tendrán por objeto establecer las medidas y actuaciones necesarias para la lucha contra los incendios forestales y la atención de las emergencias derivadas de ellos y deben ser elaborados con carácter obligatorio y bajo su responsabilidad por los titulares, propietarios, asociaciones o entidades urbanísticas colaboradores o representantes de núcleos de población aislada, urbanizaciones, campings, zonas de acampada, empresas e instalaciones o actividades ubicadas en Zonas de Peligro, así como las asociaciones o empresas con fines de explotación forestal que realicen labores de explotación dentro de dichas zonas.

Como contenido mínimo, los Planes de Autoprotección incluirán:

- Situación y delimitación del ámbito del Plan.
- Información de la vegetación existente, edificaciones, red viaria, accesos y otros elementos que puedan incidir sobre el riesgo de incendios y la aplicación de medidas de prevención, detección y extinción.
- Actividades de vigilancia y detección previstas como complemento de las incluidas en los Planes Locales de Emergencia por Incendios Forestales.
- Organización de los medios materiales y humanos disponibles.
- Medidas de protección, intervención de ayudas exteriores y evacuación de las personas afectadas.
- Cartografía a escala 1:10.000 ilustrativa del contenido de los apartados anteriores.

RIESGO DE INCENDIO POR ACCIDENTES GRAVES

- El anejo correspondiente a la Seguridad y salud del proyecto establece el riesgo de incendio, en su análisis de riesgos, indicando normas preventivas para cada uno de los factores que se considera pueden provocar un incendio y que deberán implantarse en fase de obra por parte del coordinador de seguridad y salud. Estas medidas se incluyen en el capítulo correspondiente de este documento.

- Además, durante la fase de construcción se aplicarán las medidas siguientes:

- Extremar las precauciones durante las obras, especialmente con respecto al uso de maquinaria susceptible de generar chispas.
- Mantener caminos y pistas limpios de residuos o desperdicios y libres de obstáculos que impidan el paso y la maniobra de vehículos.
- Evitar en la carga de combustible de cualquier máquina/herramienta el derrame en el llenado de los depósitos y no arrancarlas en el lugar en que se ha repostado. Estas máquinas solo se depositarán en caliente en lugares limpios de combustible vegetal.
- Disponer de extintores de agua y reservas de cantidad no inferior a 50 litros por persona.
- Disponer además de extintores de espuma o gas carbónico en caso de existir motores de explosión o eléctricos.
- Estará prohibido el uso del fuego en terrenos al aire libre, mediante combustibles sólidos que generen residuos en forma de brasas o cenizas. Para el empleo de otros tipos de combustibles se deberán adoptar medidas precautorias tendentes a evitar cualquier riesgo de propagación del fuego, quedando expresamente prohibido hacer fuego bajo arbolado o sobre materia seca que pueda entrar en ignición u otros tipos de material inflamable.
- Se prohibirá arrojar o depositar en terrenos al aire libre materiales en ignición, como fósforos, puntas de cigarros o cigarrillos, brasas o cenizas.
- No se podrá arrojar fuera de los contenedores habilitados a tal efecto o vertederos autorizados, residuos que, con el paso del tiempo u otras circunstancias, puedan provocar combustión o facilitar esta, tales como vidrios, botellas, papeles, plásticos, materias orgánicas y otros elementos similares.

El Programa de Vigilancia y Seguimiento Ambiental incluye el control y vigilancia de la prevención de incendios durante la fase de construcción.

RIESGO DE ROTURA DE LA BALSA

- Existencia de un Programa de llenado de la balsa, que se recoge en el anejo 11 del proyecto, donde se define el procedimiento para el primer llenado de la balsa, que permitirá analizar el comportamiento real de la obra e identificar y subsanar posibles defectos eventuales que se pongan de manifiesto en este proceso.

De acuerdo con el análisis de riesgos realizado, se puede determinar que la vulnerabilidad del proyecto ante el riesgo de accidentes graves o catástrofes, considerando las medidas de adaptación, es baja. Dada esta baja vulnerabilidad del proyecto, no se identifica ningún RIESGO CLIMÁTICO que pueda afectar al desempeño de la actividad a lo largo de su duración prevista.

8. ESTABLECIMIENTO DE MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

El proceso de análisis ambiental tiene como una de sus últimas etapas la prevención, es decir, la consideración de las oportunas medidas preventivas y correctoras que eliminen siempre que sea posible, o atenúen la magnitud final de los impactos esperados. Todo ello con tres objetivos fundamentales:

Corrección de los impactos negativos

Incrementar la magnitud de los positivos

Aprovechar más eficientemente las oportunidades que brinda el medio para la ejecución y explotación de las obras proyectadas.

Como la mejor medida correctora es aquella que no necesita que se proponga, en el proyecto se ha prestado una especial atención a las medidas de carácter preventivo, incidiendo siempre que ha sido posible en el diseño de la actuación de tal forma que la alteración potencial se pueda reducir significativamente en origen.

En los apartados anteriores de identificación y valoración de impactos, se deduce de las matrices de valoración presentadas, que la magnitud global del impacto del proyecto puede considerar compatible con casi todos los factores ambientales, salvo la hidrogeología, el paisaje, las emisiones de gases GEI, y la afección a vegetación y ecosistemas. Aun así, a lo largo del presente apartado se propone la aplicación de una serie de medidas preventivas y correctoras que minimicen o eliminen los posibles impactos negativos sobre el medio.

En este apartado se pretende la formulación de las medidas protectoras pertinentes para amortiguar las afecciones surgidas en el transcurso del desarrollo de las actuaciones comprendidas en el Proyecto. Para ello se va a realizar un recorrido por los distintos elementos del medio, indicando la medida protectora y/o correctora más adecuada en cada caso.

Muchas de las medidas propuestas, son de carácter genérico, y hacen referencia a la metodología de trabajo de los diferentes procesos constructivos, de manera que, mediante la aplicación de las apropiadas medidas preventivas y/o correctoras se reduzca la magnitud del impacto. Por tanto, muchas de éstas medidas no suponen un coste adicional.

Una vez definidos los impactos y alteraciones de las diferentes acciones del proyecto que inciden, o pudieran incidir, sobre los distintos elementos del medio, es necesaria la aplicación de una propuesta de medidas protectoras y/o correctoras. En ella indicarán las medidas previstas para suprimir o atenuar los impactos ambientales negativos producidos por la construcción de la variante, así como a corregir dichos impactos, a ser posible con acciones de restauración, entre otras medidas que se describen en el apartado correspondiente.

Las medidas correctoras que se plantean serán agrupadas según su aplicación a los diferentes elementos del medio.

Los criterios generales para la definición de las medidas correctoras y protectoras son los siguientes:

- Recuperación de suelo de interés edáfico (capa de tierra vegetal) por su riqueza en materia orgánica y por su importancia como conservador de semillas de especies autóctonas, para su posterior extendido sobre las superficies afectadas por la variante.
- Restauración de la cubierta vegetal con especies autóctonas, mediante siembras y plantaciones de las superficies neoformadas.
- Prevención de la contaminación atmosférica debida tanto al aumento de sólidos en suspensión durante la fase de construcción provocada por los movimientos de tierras, maquinaria, etc., como por la contaminación acústica debido al movimiento de maquinaria, transportes, etc.
- Prevención de la contaminación de aguas.
- Prevención y corrección de cauces naturales.
- Protección de la fauna.
- Medidas de integración paisajística.
- Protección de los bienes naturales.

Las medidas Preventivas serán aquellas establecidas en orden a prevenir la posible aparición de impactos negativos que conlleva la ejecución del Proyecto, siendo relativas a:

- Genéricas: en cuanto a la realización de un diseño de proyecto de construcción que respete el medioambiente con la implantación en obra de buenas prácticas ambientales.
- Específicas: medidas de protección que puedan ser recogidas en el presupuesto de dicho Proyecto.

Las medidas correctoras se aplicarán sobre los impactos negativos generados por el Proyecto, el fin de dichas medidas correctoras es el de paliar las perturbaciones que se generen en el entorno de la actuación, tanto en la fase de obra como posteriormente en la fase de utilización.

Dichas medidas deberán ser supervisadas a lo largo de las distintas fases de obra por el responsable ambiental de la Dirección facultativa, el cual determinará en cada caso concreto la eficacia de las mismas, reforzándolas o empleando nuevas medidas que a su juicio sean las adecuadas.

8.1 BUENAS PRÁCTICAS DE OBRA

En la fase de construcción deberá aplicarse una serie de medidas y buenas prácticas organizativas, con el fin de limitar posibles afecciones ambientales:

Responsabilidades

- Coordinación de la responsabilidad de los diferentes agentes de la obra en materias de medio ambiente.
- Observar un estricto cumplimiento de las indicaciones de los encargados y de las instrucciones de trabajo de la empresa.
- Potenciar entre los trabajadores una actitud que contribuya al cumplimiento del Sistema de Gestión Medio Ambiental de la empresa.

Residuos

- Minimización de la generación de residuos.
- Fomentar la formación de los trabajadores para evitar el uso indebido de materiales y equipos. Reutilizar materiales en la medida de lo posible.
- Planificar debidamente, y con suficiente antelación, la contratación del gestor autorizado para la recogida de residuos, de forma que los residuos se puedan segregar, almacenar y gestionar adecuadamente desde el primer momento.

Consumos

- Realizar seguimientos del consumo energético de la obra.
- Definir un programa de inspecciones y lecturas periódicas del consumo en obra, para detectar posibles excesos y plantear objetivos de ahorro energético.
- Tratar de evitar el consumo excesivo e inadecuado del agua.
- Definir políticas y procedimientos que obliguen a utilizar máquinas de consumo mínimo.
- Asegurar el adecuado mantenimiento técnico de las mismas (que asegure una buena combustión en el motor), y el empleo de vehículos y maquinaria nuevos o recientes.
- Practicar la conducción adecuada de vehículos y máquinas para evitar excesos en el consumo de carburantes.
- Controlar y almacenar correctamente las piezas para el montaje de los encofrados. Guardar estos elementos en cajas, o similar, para evitar pérdidas, costes y afecciones innecesarias.

Vertidos accidentales y seguridad laboral

- Realizar una adecuada conservación y mantenimiento de herramientas e instalaciones para evitar fugas, emisiones y pérdidas de energía. Aplicar un plan de mantenimiento con inspecciones periódicas.
- Garantizar el correcto mantenimiento de la maquinaria de obra con objeto de evitar derrames de combustibles o aceites. Evitar la realización de las operaciones de limpieza, y mantenimiento de vehículos y maquinaria en obra. Estas operaciones deberán ser realizadas en talleres, gasolineras o locales autorizados, donde los vertidos generados sean convenientemente gestionados.

Emisiones y ruido

- Control del ruido de la maquinaria en obra. Medir el ruido de las distintas máquinas que participan en la obra para determinar su legalidad, según umbrales establecidos por la legislación vigente. En caso de incumplimiento, incorporar sistemas silenciadores o tratar de sustituir la máquina.
- Revisión periódica de los vehículos de obra y mantenimiento de los mismos al objeto de adecuar a la legislación vigente las emisiones contaminantes de CO, NOx, HC, SO2, etc.

Vegetación

- Planificar las zonas accesibles a vehículos y maquinaria de las obras para evitar destrucción de zonas vegetales, compactación de suelos, etc.

Polvo

- Limitar las operaciones de carga/descarga de materiales, ejecución de excavaciones y, en general, todas aquellas actividades que puedan dar lugar a la movilización de polvo o partículas a periodos en los que el rango de velocidad del viento (vector dispersante) sea inferior a 10 km/h.
- Riego o humectación de las zonas de obra susceptibles de generar polvos, como zonas con movimiento de tierras y caminos de rodadura, además de la zona de instalaciones auxiliares de obra.
- Limpieza de los lechos de polvo en las zonas colindantes al ámbito de la obra donde, como consecuencia del transporte de materiales y tránsito de maquinaria, se hayan depositado.
- Reducción de la velocidad de los vehículos de obra con el objeto de disminuir la producción de polvos y la emisión de contaminantes gaseosos.
- Empleo de toldos en los camiones, o riegos del material transportado susceptible de crear pulverulencias o pérdidas de material en sus recorridos.

Factor humano

- Aplicación de la totalidad de las medidas de Seguridad e Higiene en el trabajo, así como de Prevención de Riesgos Laborales, y cumplimiento de la legislación vigente.
- Control del acceso de personal no autorizado, sobre todo a la zona de operaciones.

8.2 DIVULGACIÓN Y FORMACIÓN EN BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS

Como medida transversal a todas las demás que se diseñan en este Estudio de Impacto Ambiental, se desarrolla una medida de divulgación y formación en el Código de Buenas Prácticas Agrarias (CBPA), con el objetivo de transmitir una conciencia ecológica a los agricultores a través de la formación y la exposición de acciones demostrativas eficaces, para ayudar a alcanzar la sostenibilidad e integración ambiental de los regadíos.

En este sentido, se incorporan acciones concretas de divulgación y formación en buenas prácticas agrarias, dirigidas a los miembros de la Comunidad de usuarios del agua beneficiaria de la obra, que se desarrollarán antes de hacerse entrega de la misma.

Se trata de una medida preventiva en la fase de ejecución del proyecto. Esta medida se ha desarrollado de acuerdo con lo establecido en las directrices elaboradas por el CEBAS-CSIC en el ámbito del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

El programa formativo que se aplicará incluye:

CURSO GENERAL: Optimización de la eficiencia del regadío y su gestión ambiental en el marco del CBPA

Los objetivos generales son introducir el contexto administrativo y de políticas que han dado lugar al Plan y los principios que soportan la orientación de las directrices.

Este curso presenta unos contenidos comunes que se consideran esenciales para aplicar BPA en zonas agrícolas de regadío y para conseguir los objetivos globales marcados por las directrices.

Se expondrá una introducción sobre el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR) y la aplicación del principio Do Not Significant Harm o DNSH por sus siglas en inglés, en el marco de dicho Plan y así como una visión general de las directrices 1, 2, 3 y 4 desarrolladas por el Centro de Edafología y Biología Aplicada del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CEBAS-CSIC) en el ámbito del PRTR citado, en las que se abordan los cursos específicos para cada directriz, extrayendo de ellos los aspectos más relevantes y equilibrando los diferentes aspectos a tratar.

Serán impartidos aspectos formativos que son básicos, necesarios y relevantes a la hora de aplicar el CBPA en zonas agrícolas de regadío:

- Conservación y calidad de los suelos en zonas agrícolas de regadío.
- Balance de agua en los suelos.
- Agricultura de precisión y uso sostenible de plaguicidas.
- Uso eficiente de fertilizantes nitrogenados.
- Eficiencia del uso de la energía en redes de riego presurizadas.
- Principios básicos sobre el funcionamiento de los agroecosistemas.

Según las características de los proyectos y las directrices implementadas, se integrarán los cursos formativos específicos que complementen y amplíen la formación general recibida. Para el proyecto objeto de análisis se pretende impartir la formación específica siguiente:

CURSO ESPECÍFICO 2: Estaciones de control de calidad de las aguas de entrada de riego provenientes de fuentes alternativas, EDAR, desalinizadora o mezcla.

Curso de formación específica sobre el contenido de la directriz 2 del CSIC.

El objetivo general es ofrecer un conocimiento general sobre la normativa vigente sobre calidad del agua para riego, de los elementos que debe incorporar una estación de control de la calidad del agua de origen no convencional, haciendo especial énfasis en los requerimientos para que pueda utilizarse como agua de riego, en la infraestructura y sensores necesarios, así como en su mantenimiento.

CURSO ESPECÍFICO 3: Estaciones de control de retornos de riego con drenaje superficial.

Elementos y sensores. Normativa vigente.

Curso de formación específica sobre el contenido de la directriz 2 del CSIC. Curso que ofrece un conocimiento general sobre la normativa de calidad de agua, de los elementos que debe de tener una estación de control de los retornos de riego con drenaje superficial, haciendo especial énfasis en las infraestructuras y en los sensores que las equipan.

CURSO ESPECÍFICO 4: Estaciones de control de retornos de riego con drenaje subsuperficial. Elementos y sensores.

Curso de formación específica sobre el contenido de la directriz 2 del CSIC.

El objetivo del curso es aportar un conocimiento general sobre los elementos que debe de tener una estación de control de los retornos de riego que drenan a aguas subsuperficiales, haciendo especial énfasis en las infraestructuras y en los sensores que las equipan.

CURSO ESPECÍFICO 5: Implementación de medidas y buenas prácticas para la sostenibilidad ecológica de los paisajes agrarios de regadíos.

Curso de formación específica sobre las medidas descritas en las directrices 3 y 4 del CSIC.

En este curso se aplican los conocimientos adquiridos en el curso de contenidos comunes también desarrollado a través de las directrices del CSIC en el ámbito del PRTR, en el que se tratará los principios básicos sobre el funcionamiento de los agroecosistemas y las estructuras vegetales de conservación y mejora de la habitabilidad para la fauna acompañante al paisaje agrario.

Contenidos:

- Introducción: Recapitulación del módulo 7 del curso general de contenidos comunes, metodología y técnicas para la diversificación del paisaje rural.
- Normativa vigente.
- Infraestructura verde. Soluciones basadas en la naturaleza. Renaturalización.
- Implementación de barreras vegetales: localización, diseño, ejecución y mantenimiento.
- Implementación de acciones para la conservación de fauna en los paisajes de regadío.

Casos prácticos a realizar.

8.3 MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LOS EFECTOS SOBRE LA CALIDAD ATMOSFÉRICA

Las operaciones propias de la construcción del proyecto, así como en su posterior fase de explotación, pueden generar emisiones atmosféricas, produciéndose por ello un aumento en los niveles de inmisión (o disminución de calidad del aire).

Las medidas aquí descritas están encaminadas a evitar las molestias que el polvo y las emisiones generadas durante la ejecución de las obras pudieran ejercer sobre el entorno.

8.3.1 PREVENCIÓN DE EMISIÓN DE PARTÍCULAS EN SUSPENSIÓN

FASE DE EJECUCIÓN

La emisión de partículas en suspensión se producirá principalmente en la fase de ejecución. Con el fin de minimizar las afecciones sobre la calidad del aire en el entorno de las obras y medios circundantes, debe tomarse una serie de medidas preventivas tendentes a evitar concentraciones de partículas y contaminantes en el aire por encima de los límites establecidos en la legislación vigente.

Estas medidas recaen sobre las principales acciones del proyecto, generadoras de polvo o partículas en suspensión, fundamentalmente, transporte de materiales pulverulentos y funcionamiento de la maquinaria.

Riego de superficies pulverulentas: se realizarán riegos periódicos con agua de los caminos de tierra habilitados para la circulación de maquinaria, de los acopios de tierras y áridos y en general de todas aquellas superficies que sean fuentes potenciales de polvo (incluidos aquellos materiales que son transportados en camiones, los cuales además de la medida anterior, serán regados antes de su cubrición en momentos de fuertes vientos o de sequía extrema), como medida preventiva durante la fase de ejecución de las obras, para evitar el exceso de emisión de partículas en suspensión a la atmósfera.

La periodicidad de los riegos se adaptará a las características de las superficies a regar y a las condiciones meteorológicas, siendo más intensos en las épocas de menores precipitaciones, de modo que en todo caso se asegure que los niveles resultantes de concentración de partículas en el aire no superen los límites establecidos por el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.

Se realizará una media de dos riegos diarios en la época estival, si bien esta periodicidad se modificará tras las inspecciones visuales que permitan determinar la necesidad de ampliar o reducir la periodicidad de los riegos para el cumplimiento de la legislación vigente.

Por otra parte, se evitará el levantamiento de polvo en las operaciones de carga y descarga de materiales, así como el almacén de materiales en zonas desprotegidas del viento para evitar el vuelo de las partículas, realizando, en caso de considerarse necesario, riegos durante la obra.

Cubrición de los camiones de transporte de material térreo y de los acopios de áridos: durante los movimientos de la maquinaria de transporte de materiales, se puede producir la emisión de partículas, afectando en las inmediaciones de las distintas rutas utilizadas. La emisión debida a la acción del viento sobre la superficie de la carga de los volquetes sereducirá por confinamiento, cubriéndola mediante lonas, de forma que se evite la incidencia directa del viento sobre ella y, por tanto, la dispersión de partículas. Las lonas deberán cubrir la totalidad de las cajas de los camiones. Esta medida se aplicará a todos los medios de transporte de materiales pulverulentos, principalmente en días ventosos y en zonas habitadas. En todo caso, es obligado que cuando estos vehículos circulen por carreteras lo hagan siempre tapados.

Igualmente, se cubrirán con lonas los materiales pulverulentos que deban permanecer acopiados durante la ejecución de las obras con objeto de evitar la emisión de polvo a la atmósfera durante rachas de viento.

Los camiones y vehículos utilizados para el transporte de materiales deberán tener los protectores para polvos sobre las ruedas para evitar su lanzamiento a causa del rodamiento del vehículo, así como para minimizar las emisiones fugitivas a la atmósfera. Antes de iniciar el transporte, se deberán retirar los sobrantes que quedan después de la carga de los vehículos sobre las estructuras laterales y no colocar materiales que superen el nivel del platón, además de fijar la carpa para que quede ajustada y evitar el escape de material a la vía o al aire.

Limitación de la velocidad de circulación (20 km/h) en zona de obras: para reducir la emisión de partículas pulverulentas a la atmósfera se limitará la velocidad de circulación de la maquinaria en los caminos de obra no pavimentados.

FASE DE EXPLOTACIÓN

En esta fase no se producen nuevos impactos. No obstante, en el caso de tener que llevar a cabo tareas de mantenimiento de las infraestructuras, se llevarán a cabo las mismas medidas preventivas descritas en el apartado anterior.

8.3.2 PREVENCIÓN DE EMISIONES PROCEDENTES DE LOS MOTORES DE COMBUSTIÓN

FASE DE EJECUCIÓN

Con objeto de asegurar el mantenimiento adecuado de la maquinaria a lo largo de toda la duración de la obra, se realizarán las comprobaciones oportunas al inicio de la obra, cada vez que entre nueva maquinaria y periódicamente en función de lo establecido para dichos programas.

Se realizará un mantenimiento adecuado de las máquinas con motor de combustión con el objetivo de conseguir que los niveles de emisión de gases se sitúen dentro de los límites marcados por la legislación. Los vehículos se someterán rigurosamente a las inspecciones técnicas de vehículos (ITV) cuando sea necesario. Se utilizará maquinaria que cumpla la normativa vigente referente a emisiones atmosféricas de partículas sólidas y ruidos.

Debe mantenerse la puesta a punto de toda la maquinaria, cumpliendo con los programas de revisión y mantenimiento especificados por el fabricante de los equipos, realizándose las revisiones y arreglos pertinentes, siempre en servicios autorizados

Instrucciones de conducción: se contemplarán diversas pautas para los conductores de maquinaria: evitar el exceso de velocidad, realizar una conducción suave (sin acelerones ni retenciones...); pautas para las máquinas en períodos de espera y planificar los recorridos para optimizar el rendimiento evitando el funcionamiento simultáneo de maquinaria pesada cuando sea innecesario.

Señalización adecuada para mantener un tráfico fluido y constante en la medida de lo posible.

La maquinaria y vehículos utilizados en las obras del proyecto deberán cumplir con las especificaciones sobre emisión de gases de efecto invernadero (GEIs) establecidos en la normativa vigente, como es el Reglamento (UE) 2016/1628 del Parlamento Europeo y del Consejo de 14 de septiembre de 2016 que se complementa con el Reglamento Delegado (UE) 2017/655 de la Comisión, de 19 de diciembre de 2016, en lo que respecta a la vigilancia de las emisiones de gases contaminantes procedentes de motores de combustión interna instalados en las máquinas móviles no de carretera.

8.3.3 PREVENCIÓN DE RUIDO

FASE EJECUCIÓN

Como norma general, las acciones llevadas a cabo para la ejecución de la obra propuesta deberán hacerse de manera que el ruido producido no resulte molesto. Por este motivo, el personal responsable de los vehículos deberá acometer los procesos de carga y descarga sin producir impactos directos sobre el suelo tanto del vehículo como del pavimento, así como evitar el ruido producido por el desplazamiento de la carga durante el recorrido.

Se establecen las siguientes medidas preventivas:

Para disminuir el ruido emitido en las operaciones de carga, transporte y descarga, se exigirá que la maquinaria utilizada en la obra tenga un nivel de potencia acústica garantizado inferior a los límites fijados por la Directiva 2000/14/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 8 de mayo de 2000.

Toda la maquinaria que se vaya a utilizar deberá estar insonorizada en lo posible según normativa específica. No se podrán emplear máquinas de uso al aire libre cuyo nivel de emisión medido a 5 m sea superior a 90 dBA. En caso de necesitar un tipo de máquina especial cuyo nivel de emisión supere los 90 dBA, medido a 5 metros de distancia, se pedirá un permiso especial, donde se definirá el motivo de uso de dicha máquina y su horario de funcionamiento.

Correcto mantenimiento de la maquinaria, cumpliendo la legislación vigente en la materia de emisión de ruidos aplicable a las máquinas que se emplean en las obras públicas (Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, y su posterior modificación mediante el Real Decreto 524/2006, de 28 de abril).

Se controlará la velocidad de los vehículos de obra en las zonas de actuación y accesos (30 km/h para vehículos ligeros y 20 km/h para los pesados).

Revisión y control periódico de escapes y ajuste de motores, así como de sus silenciadores (ITV).

Empleo de medidas que mejoren las condiciones de trabajo en cumplimiento del Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

Se evitará la utilización de contenedores metálicos.

En los paneles informativos de la obra se dejará claramente patente el plazo de ejecución de la actuación para representar el carácter temporal de las molestias ocasionadas.

Limitaciones en el horario de trabajo: cuando se precise maquinaria especialmente ruidosa, se realizará el trabajo en horario diurno, según la legislación vigente.

Se evitará el tráfico nocturno por núcleos urbanos, los desplazamientos de los vehículos cargados de materiales o en busca de estos que atraviesen población urbana, de manera que los materiales se acopien en las áreas destinadas a tal efecto hasta la mañana siguiente. De esta manera se evitará la afección acústica a los residentes por el paso de los vehículos pesados.

Se planificarán los tajos de forma que no coincidan al mismo tiempo varias máquinas a la vez para que no se superen los niveles sonoros máximos permitidos por la normativa vigente.

Control de los niveles acústicos: en caso de considerarse necesario, se realizarán controles de las emisiones sonoras en las inmediaciones de las viviendas con probable afección acústica debido a la ejecución de las obras, especialmente en los horarios más críticos en cuanto a la inmisión de ruido, para garantizar que los valores predominantes no excedan los límites de inmisión permitidos por la normativa vigente. Si se sobrepasan los umbrales de calidad acústica establecidos por la normativa de aplicación, se propondrán las medidas correctoras adicionales oportunas.

FASE DE EXPLOTACIÓN

Se desempeñarán los eventuales trabajos de mantenimiento en jornada laboral diurna.

Una vez puesta en marcha la actuación se deberá realizar un estudio acústico por empresa homologada para comprobar que el aislamiento acústico es suficiente para la actividad que se desarrolla

Todos los equipos emisores de ruido estarán diseñados para limitar las emisiones/inmisiones sonoras, se efectuarán operaciones periódicas de mantenimiento de la maquinaria para reducir el nivel sonoro en el exterior de la instalación.

8.4 MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LOS EFECTOS SOBRE LAS MASAS DE AGUA

FASE DE EJECUCIÓN

MEDIDAS PREVENTIVAS FRENTE A LA CONTAMINACIÓN POR VERTIDOS ACCIDENTALES

Todas las instalaciones auxiliares, tales como casetas de personal de obra (oficinas, aseos, comedores), parques de maquinaria, zonas de almacenamiento de RCDs o las zonas de acopio de materiales, se ubicarán alejadas de masas de agua superficiales de manera que se impida cualquier riesgo de vertido, ya sea directo o indirecto, por escorrentía, erosión o infiltración. No ocuparán espacios pertenecientes al Dominio Público Hidráulico y a zonas de servidumbre de cauces evitándose, además, la ocupación de la zona de policía de cauce público y de terrenos situados sobre materiales de alta permeabilidad, para lo cual se dispondrán los elementos que eviten cualquier tipo de infiltración en el terreno que pueda alcanzar una masa de agua.

La limpieza de maquinaria, repostaje de combustible y cambios de aceites, se llevarán a cabo, únicamente, en talleres especializados. En caso de realizarse vertidos accidentales de aceites, hormigón u otros residuos en el suelo, se retirará inmediatamente la capa de suelo afectada y se almacenará en un contenedor estanco hasta que sea entregado a un gestor autorizado para ese tipo de residuo. La recogida ha de ser inmediata para evitar que la contaminación pueda desplazarse, alterando perfiles más profundos del suelo o pasar al sistema hídrico. Una vez tomadas las medidas inmediatas para evitar la propagación, se avisará lo más rápido posible a las autoridades competentes para que tomen las medidas oportunas, facilitándoles la ayuda necesaria para evitar el daño ambiental. Esto debe tenerse especialmente en cuenta en el caso de un posible derrame de gasoil por accidente de algún vehículo o maquinaria de obra.

En relación con las aguas residuales generadas por la eventual instalación de casetas de obra con aseos, duchas y servicios, estas deberán de contar con depósitos estancos para almacenar las aguas residuales que, posteriormente, serán retiradas de forma periódica para su tratamiento por gestor autorizado.

Para el establecimiento de medidas preventivas sobre el control de residuos que pudiera afectar a las masas de agua, se seguirá todo lo establecido en el correspondiente anejo de gestión de residuos del proyecto. Estas medidas se recogen además en el apartado 8.13 del presente documento.

Queda prohibido el vertido de cualquier tipo de sustancia al suelo, en aguas superficiales y en aguas subterráneas.

Se prestará especial atención a todos aquellos productos que contengan los elementos recogidos en el anexo IV. Normas de calidad ambiental para las sustancias prioritarias y otros contaminantes del RD 817/2015, de 11 de septiembre, y en el desarrollo de las Normas de Calidad Ambiental (NCA) para evitar el vertido accidental de estos tanto en el suelo, como en las proximidades de cauces y masas de agua.

FRENTE AL ARRASTRE DE MATERIALES POR ACCIÓN DEL AGUA DE LLUVIA

Se evitará, en la medida de lo posible, realizar movimientos de maquinaria en épocas de fuertes lluvias.

Se procederá a la limpieza y retirada de posibles aterramientos que puedan suponer un obstáculo al flujo natural de las aguas superficiales.

Los cordones de material extraído en las excavaciones se situarán alejados fuera de la zona de policía de cursos de agua o de la red de desagüe superficial que desemboca en ramblas del DPH, con el fin de que, ante situaciones de fuertes precipitaciones, los materiales excavados no sean arrastrados hacia los cauces enturbiando las aguas superficiales.

En aquellos casos en los que se actúe directamente sobre los cauces de las ramblas o en sus márgenes, como es el caso de cruce de la tubería con la rambla del tuerto, se priorizará ejecutar las obras en los momentos en que el flujo de agua sea menor, siendo de obligado cumplimiento aquellas directrices que el organismo de cuenca haya tenido a bien definir para la protección del DHP y de la biota ligada a las masas de agua.

FASE DE EXPLOTACIÓN

MEDIDAS PREVENTIVAS PARA EL AUMENTO DE LA EFICIENCIA HÍDRICA DEL REGADÍO

El proyecto de la balsa de regulación incluye caudalímetros en la entrada y salida de la balsa y elementos de control, integrado todo en el sistema actual de telecontrol, aumentando de esta manera, la eficiencia de un sistema de regadíos, como el de la agricultura de Almería, ya muy tecnificado.

ESTABLECIMIENTO DE SISTEMAS DE MONITORIZACIÓN AUTOMÁTICA PARA EL CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGUA Y LOS RETORNOS DE RIEGO

Esta medida se ha desarrollado de acuerdo con lo establecido en las directrices elaboradas por el CEBAS- CSIC en el ámbito del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia. En concreto, se ha desarrollado según la Directriz Nº 2, describe los procedimientos para establecer una red de control de calidad de las aguas de riego y sus retornos. Estas redes contribuyen al cumplimiento de las Directivas vigentes, Comunitarias y Nacionales, sobre protección de aguas, y, específicamente, a dos de los objetivos del principio de no hacer demasiado daño al medio ambiente (DNSH, “Do Not Significant Harm”): 1) el uso sostenible y la protección de los recursos hídricos (continentales y marinos) y 2) el de la prevención y control de la contaminación, reduciendo la emisión de contaminantes a las aguas y los suelos.

Las fuentes de agua no convencionales como las aguas regeneradas (AR) constituyen una alternativa muy importante para el sector agrícola de regadío, sobre todo en las cuencas en las que el déficit hídrico estructural es importante, como es el caso de este proyecto. La reutilización de estas aguas disminuye la presión sobre los recursos hídricos convencionales (superficiales y subterráneos) y reduce el impacto medioambiental de su vertido. Sin embargo, las AR deben utilizarse para riego bajo condiciones controladas que minimicen los riesgos de contaminación (patógenos o sustancias tóxicas) de productos agrícolas, suelos y aguas subterráneas. El agua residual urbana contiene, generalmente, altas concentraciones de sólidos disueltos (cloro, sodio, boro, metales pesados) y en suspensión, que pueden dificultar las condiciones de uso, aumentando los riesgos de avería en el funcionamiento de los sistemas de distribución, gestión y aplicación del agua, especialmente cuando éstos se encuentran altamente automatizados. Por otro lado, el contenido en macronutrientes de estas aguas (N, P y K) puede ser importante y su consideración a la hora de diseñar el programa de fertilización debe de ser obligatorio. Por todo ello, es muy importante controlar la calidad del agua de riego, sobre todo cuando procede de fuentes no convencionales.

No se prevé el impacto negativo por el uso de aguas regeneradas en la zona de estudio, debido al elevado nivel de control de calidad al que se someterá al agua contantemente y a la enorme diferencia de volúmenes entre el almacenado en el acuífero y el consumido de agua regenerada.

En el presente epígrafe se describen los procedimientos a llevar a cabo para garantizar el buen estado del agua, en base a la mencionada directriz.

Situación actual

Las comunidades de regantes de Sol Poniente y Tierras de Almería cuentan con un sistema de sondeos distribuidos en su superficie regable gracias a los cuales es posible conocer el estado de las aguas naturales contenidas en el acuífero de forma actualizada.

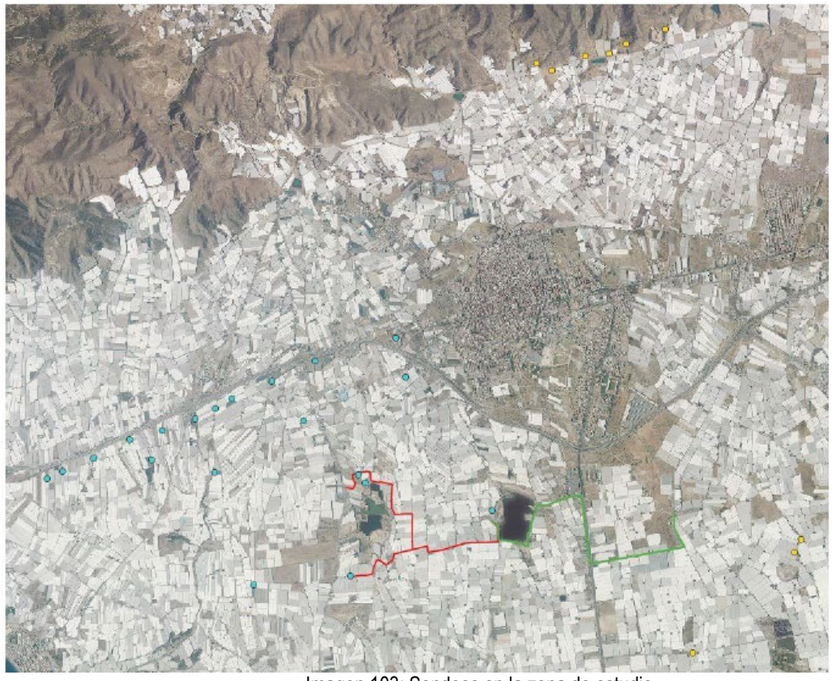


Imagen 103: Sondeos en la zona de estudio.

La ubicación de los mismos se comparte a continuación:

POZOS SOL PONIENTE			
NAME	DESCRIPTIO	X	Y
S-4	No se usa	510333,2625	4067471,462
S-25	No se usa	510529,7534	4067572,911
S-5	No se usa	510941,5406	4067740,828
S-8	No se usa	511418,3185	4067988,466
S-9	En uso directo a la red Sector 7	511858,911	4068108,381
S-1	En uso directo a la red Sector 6	511715,9268	4067727,298
S-10	No se usa	512291,3268	4068265,603
S-11	Acondicionado	512560,4899	4068400,736
S-12	En uso Mezcla en embalse 2	512777,3492	4068535,503
S-13	En uso Mezcla en embalse 3	513306,8971	4068762,64
S-14	En uso Mezcla en embalse 3	513873,7041	4069027,922
S-Los Brillantes	Acondicionado	513728,163	4068239,685
S-16	En uso Mezcla en embalse 3	514946,0348	4069331,617
S-20	No se usa	515073,0727	4068816,448
Los Remedios	En uso Mezcla en embalse 4	514342,6998	4066183,779
S-Emb.5	En uso embalse 5	512545,2808	4067554,689
Onayar 1	En uso Mezcla en embalse 3	514537,6331	4067418,794

Onayar 2	En uso Mezcla en embalse 3	514450,5443	4067522,736
Ugijar 1	Acondicionado	516221,2968	4067050,922
S-Emb.4	En uso Mezcla en embalse 4	513061,6152	4066069,692

POZOS TIERRAS DE ALMERÍA				
LISTADO	MINAS	PROF	ED50 X	ED50 Y
1	418	300	518607	4073607
2	406	300	517554	4073262
3	426	300	517872	4073289
4	428	300	517105	4073070
5	427	300	516928	4073175
6	434	300	518101	4073419
7	386	110	518991	4065435
8	392	110	520573	4066342
9	376	88	520414	4066878
10	408	110	520318	4066708
11	404	110	518160	4066140
12	86	16	518110	4069490
14	96	57	519900	4066970
16	372	110	519295	4065961
17	414	110	520700	4067230
20	433	200	520530	4066230
21	84	150	518022	4069121
26	425	250	517641	4072861

Por otro lado, las características del agua regenerada por parte de la E.D.A.R. de El Ejido se conocerá tras la finalización de las obras del terciario, aunque, como ya ha sido indicado en el presente anejo, se dispone de las características garantizadas que presentará.

Proceso de evaluación

Se deberá realizar un análisis hidrogeológico que evalúe la idoneidad de los sondeos anteriormente descritos, de modo que se seleccionen 4 puntos de control para el caso de Sol Poniente y 2 puntos de control pertenecientes a Tierras de Almería. Estos sondeos deberán contar con una profundidad de 30 m.

Será en estos puntos de control donde se lleven a cabo los sucesivos ensayos que, siguiendo las indicaciones de la Directriz Nº2, analicen la calidad del agua empleada en el riego, sus retornos y, en especial, su impacto en el agua contenida del acuífero.

Adicionalmente, la Junta Central de Usuarios del Acuífero del Poniente Almeriense (JCUAPA) colabora con la Universidad de Almería en el proyecto de la Cátedra del Agua, destinado al estudio de los beneficios ambientales, económicos y sociales que conlleva el uso de agua regenerada en el riego y que, entre otros objetivos contempla:

La monitorización de la calidad del agua regenerada utilizada para uso agrícola.

Ensayos de campo en invernaderos bajo condiciones reales.

En el mencionado convenio la JCUAPA se compromete a promover la investigación innovación y docencia sobre el uso sostenible del agua, y las actuaciones previstas en este proyecto son un buen ejemplo de ello.

El proceso de control establecido en la Directriz Nº2 se verá facilitado y completado pues por las actuaciones y prácticas que en dicha Cátedra del agua se planteen.

En el Anejo nº8 Análisis de la calidad del agua para riego se adjunta la documentación justificativa de dicho convenio.

8.5 MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LOS EFECTOS SOBRE EL SUELO

FASE DE EJECUCIÓN

MEDIDAS PREVENTIVAS

Serán de aplicación las mismas medidas preventivas que las expuestas para evitar impactos sobre la hidrología en lo que se refiere a residuos o vertidos.

Deberá contemplarse un mantenimiento preventivo de toda la maquinaria de obras y de los vehículos con el fin de reducir el riesgo de verter accidentalmente al suelo aceites, lubricantes, fluidos de los sistemas hidráulicos, combustibles… por averías de motores y demás mecanismos.

Siempre que se produzca un vertido accidental al suelo, se retirará la parte afectada más una fracción adicional de 25 cm de profundidad para asegurar que no se dejan restos. Se entregará a gestor autorizado de acuerdo con las previsiones del Plan de Gestión de Residuos.

En caso de que el vertido sea de morteros o concretos, el suelo afectado será gestionado como un residuo de demolición más. Si se trata de una sustancia tóxica, será gestionada tal y como se especifica en el envase del producto, teniendo que almacenarse en los contenedores de residuos peligrosos habilitados para ello.

Se evitará la compactación de suelos en las proximidades de las obras debido a los movimientos de maquinaria pesada.

Las instalaciones auxiliares se ubicarán, mayoritariamente, dentro de la zona destinada a aparcamiento de la parcela de oficinas de la CUCN, zona pavimentada con aglomerado asfáltico, por lo que se reducirá la afección potencial de estas instalaciones sobre los suelos por pérdida de su horizonte superficial, así como por su compactación.

No se realizarán viales alternativos para acceder a la zona durante la ejecución de las obras, con el fin de evitar eliminar vegetación y provocar erosión innecesaria.

La colocación de tuberías se realizará de forma simultánea a la apertura de zanjas, rellenando estas con tierras procedentes de la propia excavación y realizando la operación lo más rápidamente posible, con objeto de evitar la pérdida de las propiedades del suelo.

Se evitará en la medida de lo posible transitar con maquinaria pesada sobre terreno que presente un alto contenido en humedad, siempre que haya caminos o explanaciones alternativas para ello.

Será de obligado cumplimiento respetar la tara máxima de los camiones y volquetes con el fin de no deteriorar los viales y generar una compactación excesiva del terreno.

Se evitará en la medida de lo posible realizar excavaciones y tránsito de vehículos o maquinaria durante sucesos de lluvias intensas, evitando así modificar en exceso la morfología del terreno que incrementa el efecto erosivo de las lluvias sobre el suelo que ha visto alterada su estructura y grado de compactación.

Será considerado como tierra vegetal todo el material superficial de 10-20 cm que es removido en las actuaciones previas a las excavaciones y que reúne las condiciones fisicoquímicas adecuadas para el establecimiento de una cobertura vegetal, bien sea con intervención externa o de forma natural. Se acopiará en un cordón separado del resto de materiales excavados.

Durante los trabajos de desbroce y retirada de la tierra vegetal se aplicarán las siguientes directrices:

En ningún caso se contempla generar un volumen excedente de tierra vegetal, por lo que deberá reutilizarse en su totalidad dentro de las zonas afectadas por las obras del proyecto.

El material excedente en una actuación será recuperado para su utilización en las obras de restauración de la capa vegetal en los taludes de la balsa de regulación proyectada.

Se procederá a realizar un decapado superficial del terreno de 15-30 cm según la profundidad que presente el estrato. Este material será apilado en caballones de 1,5-2 m de altura para evitar su compactación y facilitar el establecimiento natural de vegetación una vez repuesto.

Los caballones tendrán sección trapezoidal con pequeños ahondamientos en la parte superior para evitar que se produzca el lavado del suelo por la lluvia y la deformación de sus taludes por la erosión.

En caso de que se prevea almacenar la tierra por un periodo superior a los seis meses, deberán aplicarse tratamientos de conservación con el fin de evitar el paulatino empobrecimiento del suelo en nutrientes y microorganismos.

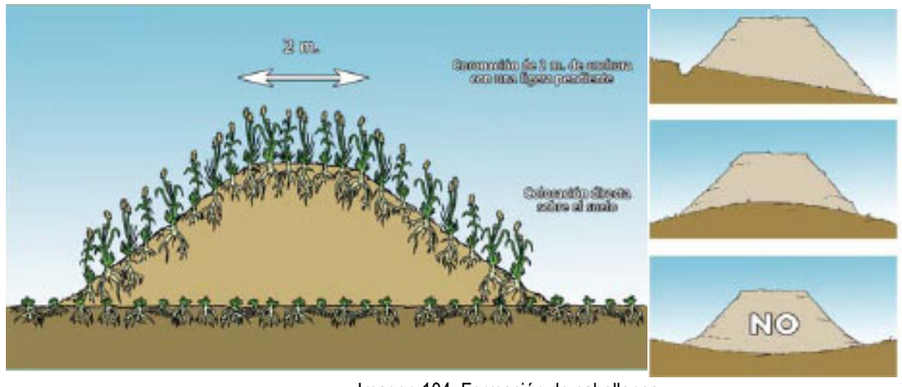


Imagen 104: Formación de caballones.

MEDIDAS CORRECTORAS

La reposición de pavimentos afectados se acometerá inmediatamente después de la finalización de las obras en el tramo correspondiente.

Todo el volumen de tierra vegetal que será retirado en las actuaciones del proyecto de modernización será reutilizado dentro de las propias obras del proyecto. El material excedentario de una obra podrá ser utilizado en las acciones de restauración del suelo en otra actuación del proyecto.

Para evitar fenómenos erosivos en los taludes y zonas de acopio de excedentes de tierra, y facilitar la integración paisajística de la actuación lo antes posible, están previstas una serie de labores de restauración y revegetación de los taludes de la balsa mediante una hidrosiembra y la plantación de especies arbustivas autóctonas de diversas especies como lentiscos, albarín, espartos u oroval.

En el caso de la red de tuberías, una vez instalada la tubería y repuesto el material excavado, se procederá a restaurar la capa de tierra vegetal mediante extendido y posterior explanado.

Una vez finalizadas las obras, se procederá a realizar un laboreo de aquellas superficies que hayan sido afectadas (compactadas) por el paso de maquinaria o por el acopio de materiales o instalación de áreas auxiliares.

Se contará en los parques de maquinaria con una superficie impermeabilizada o cualquier otro medio que evite la infiltración en el suelo de grasas minerales, aceites, disolventes o cualquier producto contaminante que pueda caer al suelo.

FASE DE EXPLOTACIÓN

MEDIDAS PREVENTIVAS

En el caso de tener que llevar a cabo trabajos de mantenimiento de las infraestructuras descritas anteriormente, se comprobará que la maquinaria que se emplee para dichos trabajos (tractores, retroexcavadoras, etc.) tenga sus correspondientes revisiones y que el mantenimiento se lleve a cabo en talleres homologados.

En el caso de reparación de tuberías se actuará de la misma forma que durante la implantación, es decir, acopio de las tierras procedentes de las zanjas en las inmediaciones, para el tapado de estas tras la colocación de las tuberías en el menor espacio de tiempo posible.

Para evitar vertidos de reactivos al terreno y su infiltración en el mismo, los depósitos y contenedores de reactivos cumplirán con el Reglamento APQ de almacenamiento de productos químicos (Real decreto 656/2017, de 23 de junio. BOE núm. 176 de 25/07/2017) que define las condiciones de seguridad de los almacenamientos de productos químicos y de las áreas de carga y descarga asociadas a dichos almacenes.

HIDROSIEMBRA PARA LA PREVENCIÓN DE LA EROSIÓN Y LA ESCORRENTÍA EN LOS TALUDES DE LA BALSA

Sin las medidas adecuadas, en la balsa los taludes pueden verse sometidos a las acciones erosivas ejercidas por el viento y por la escorrentía superficial durante las lluvias. Esto conlleva la pérdida progresiva de suelo en dichos taludes debido a su ligera pendiente y que además puede verse agravada por la ejecución de las canalizaciones enterradas de la nueva instalación fotovoltaica al modificar la estructura del terreno.

Se diseña la realización de una hidrosiembra en la parte exterior de los taludes de la balsa como medida para el control de la erosión y la conectividad hidrológica. A través de la restauración de la cobertura vegetal se pretende conseguir mitigar los efectos que genera el agua de escorrentía ocasionada por las lluvias al circular por los taludes carentes de vegetación y que se ve acentuada por la pendiente que estos presentan.

Prescripciones técnicas para la ejecución de la hidrosiembra

La hidrosiembra consiste en una mezcla de semillas de especies herbáceas y leñosas, mulch, abonos y estabilizantes vehiculizados en agua mediante la aportación al sustrato por presión que se proyecta directamente sobre los taludes de la balsa.

A continuación, se establecen las directrices determinantes para la correcta ejecución material de la hidrosiembra en los taludes de la balsa:

Las mezclas de semillas se compondrán fundamentalmente de gramíneas y leguminosas. Las gramíneas o poaceas formarán la mayoría de la biomasa de las comunidades herbáceas aportadas con la hidrosiembra. Las leguminosas se emplean por su gran interés ecológico, al fijar nitrógeno atmosférico, mejorando el suelo.

La proporción adecuada de la mezcla es, aproximadamente, de dos gramíneas por cada leguminosa, siempre referido al número de semillas y no al peso, ya que cada especie presenta un tamaño diferente de semilla.

La dotación mínima de semilla que se establece para la hidrosiembra es de 30 g/m2. Se propone esta dotación ya que la vegetación se asentará sobre terrenos delicados por motivos de pendiente y cuya susceptibilidad al lavado será mayor.

Para hidrosiembra se utilizará la máquina denominada hidrosembradora, que distribuirá la mezcla de semillas, junto con agua, mulch, abonos y estabilizantes.

Se realizará un el mulching de forma manual con paja de cereal, pendientes repartido en fajas por curva de nivel de ancho entre 20 y 30 m. Se distribuirá con autocargador forestal desde el punto de acopio al punto de esparcido y se extenderá de forma manual sobre los taludes. La densidad de la paja se considera de 2,5 t/ha.

Ejecución de la hidrosiembra

El proceso, descrito cronológicamente, consistirá en:

Llenar el tanque de la hidrosiembra con agua hasta cubrir la mitad de las paletas del agitador; en este momento incorporar el mulch y esperar algunos minutos hasta que se haya extendido en la superficie del agua sin formar bloques o grumos que puedan causar averías en la máquina al ponerse en marcha el agitador.

Poner en movimiento las paletas del agitador y continuar llenando el tanque hasta los 3/4 de su capacidad, al tiempo que se introduce en el interior del tanque las semillas y los posibles abonos prepara siembras.

Colocar en forma conveniente la hidrosiembra con relación a la superficie a sembrar e iniciar la operación de siembra. Uno o dos minutos antes del comienzo, acelerar el movimiento de las paletas de los agitadores pare conseguir una mejor homogeneización de la mezcla.

A los 6 meses de realizar la hidrosiembra, es importante valorar la necesidad de realizar una nueva resiembra en las zonas donde no se alcance una cobertura del 90%. En climas mediterráneos, las mejores épocas para realizar las hidrosiembras son el comienzo de la primavera y el final del otoño.

Selección de especies

Consiste en la siembra de semillas de especies herbáceas aportadas al sustrato mediante presión de una mezcla de semillas, mulch, abonos y estabilizantes vehiculizados en agua.

Por lo general las mezclas de semillas se componen fundamentalmente de gramíneas y leguminosas. Las gramíneas o poaceas forman la mayoría de la biomasa de las comunidades herbáceas. Las leguminosas se emplean por su gran interés ecológico, al fijar nitrógeno atmosférico, mejorando el suelo.

La proporción adecuada de las mezclas es, aproximadamente, de dos gramíneas por cada leguminosa, siempre referido al número de semillas y no al peso, ya que cada especie presenta un tamaño diferente de semilla.

Las semillas seleccionadas para las mezclas deben proceder de cultivos controlados por los servicios oficiales y se deben obtener según las disposiciones del reglamento técnico correspondiente. En todo caso, se priorizarán mezclas de especies autóctonas o adaptadas localmente siempre que sea posible y estén disponibles en el mercado, es preferible utilizar semillas propias de la zona de actuación o área geográfica cercana.

- El conjunto de especies vegetales que componen la mezcla de semillas para la hidrosiembra satisfacen los siguientes criterios:
- Tener un crecimiento inicial rápido para asegurar una cobertura vegetal rápida del suelo que asegure una protección rápida y persistente contra la erosión en las estaciones vegetativas posteriores.
- Tener un sistema radical denso en profundidad y/o en la superficie.
- Ser duraderas y persistentes, especialmente en condiciones que favorecen la erosión.
- Poder disponer de semilla en el mercado durante las épocas preferentes de siembra.
- Servir como plantas nutricias o refugio para polinizadores e invertebrados.
- En ningún caso se utilizarán las contenidas en el Catálogo Español de Especies Exóticas e Invasoras, publicado por el Ministerio para la Transformación Ecológica y el Reto Demográfico.

El diseño de esta medida se ha realizado considerando los criterios científico- técnicos incluidos en el documento Directrices científico-técnicas de diseño, gestión y mantenimiento de medidas para mitigar daños a la fauna en las balsas de riego e infraestructuras asociadas; elaboradas por el CEBAS-CSIC en el ámbito del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

MEDIDAS CORRECTORAS

Durante la fase de funcionamiento no se generarán nuevos impactos que impliquen la adopción de medidas correctoras, salvo en situaciones de reparación de averías o en labores de mantenimiento de las diferentes infraestructuras.

En el caso de la balsa de regulación, el volumen de tierra vegetal será repuesto sobre los taludes de la balsa y servirán de base para la posterior ejecución de la hidrosiembra y plantaciones.

8.6 MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LOS EFECTOS SOBRE LA FLORA, LA VEGETACIÓN Y LOS HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO

FASE DE EJECUCIÓN

MEDIDAS PREVENTIVAS

Se respetará al máximo la vegetación natural presente en la zona y se minimizarán los daños sobre esta. Para ello, se realizará un jalonamiento en el perímetro de la zona de obras, limitando el espacio ocupado por la obra en la medida de lo técnicamente viable.

Dicho jalonado, se realizará con elementos suficientemente consistentes para impedir su desplazamiento o destrucción a lo largo de toda la fase constructiva.

Se procederá al jalonamiento o balizamiento de las áreas sensibles para restringir el acceso de maquinaria y personal cerca de dichas zonas o elementos naturales, salvaguardando su integridad. En especial, en las zonas donde se han cartografiado hábitats de interés comunitario y en las que se haya podido detectar la presencia de especies protegidas. El técnico ambiental del proyecto, previo al inicio de las obras y coincidiendo con el replanteo de estas, deberá delimitar con precisión la zona de afección, manteniendo las áreas circundantes intactas, para ello se realizará una prospección por técnico cualificado y con el consenso de los técnicos de la administración competente en conservación de especies. Y en caso de localizarse individuos o alguna comunidad de estas especies vegetales, se balizará la zona de forma que se restrinja el acceso a dicha área, así como cualquier obra o actuación del proyecto.

Las operaciones de desbroce previas al movimiento de tierras, así como la ocupación por obras, se deberá procurar llevarlas a cabo bajo el criterio de buscar siempre la alternativa de la "mínima superficie afectada". La cantidad e intensidad de superficie afectada depende en gran medida de la sensibilidad del contratista encargado y del personal de obra, y para ello estará supervisado por el técnico ambiental en obra.

Si durante los trabajos de preparación del terreno se observaran especies vegetales de interés, estas, siempre que sea posible, se mantendrán; si fuese imposible su conservación, se trasplantarán, de forma controlada y previa autorización, a otros puntos cercanos bajo la supervisión de los técnicos de la administración competente.

Quedará prohibida cualquier actuación cuyo desarrollo conlleve la afección a los hábitats más representativos presentes.

Para acceder a la zona de obra se utilizará siempre los caminos y carreteras existentes.

Elección de zonas de almacén de materiales: los materiales serán acumulados en áreas desprovistas de vegetación.

Minimización de partículas en suspensión (polvo): mediante las medidas comentadas en el apartado sobre la calidad atmosférica, se reducirá también la afección producida por el polvo en suspensión sobre la vegetación del entorno.

Aplicar medidas preventivas para evitar incendios:

Extremar las precauciones durante las obras, especialmente con respecto al uso de maquinaria susceptible de generar chispas.

Mantener caminos y pistas limpios de residuos o desperdicios y libres de obstáculos que impidan el paso y la maniobra de vehículos.

Evitar en la carga de combustible de cualquier máquina/herramienta el derrame en el llenado de los depósitos y no arrancarlas en el lugar en que se ha repostado. Estas máquinas solo se depositarán en caliente en lugares limpios de combustible vegetal.

Disponer de extintores de agua y reservas de esta en cantidad no inferior a 50 litros por persona.

Disponer además de extintores de espuma o gas carbónico en caso de existir motores de explosión o eléctricos.

Estará prohibido el uso del fuego en terrenos al aire libre, mediante combustibles sólidos que generen residuos en forma de brasas o cenizas. Para el empleo de otros tipos de combustibles se deberán adoptar medidas precautorias tendentes a evitar cualquier riesgo de propagación del fuego, quedando expresamente prohibido hacer fuego bajo arbolado o sobre materia seca que pueda entrar en ignición u otros tipos de material inflamable.

Se prohibirá arrojar o depositar en terrenos al aire libre materiales en ignición, como fósforos, puntas de cigarros o cigarrillos, brasas o cenizas.

No se podrá arrojar fuera de los contenedores habilitados a tal efecto o vertederos autorizados, residuos que, con el paso del tiempo u otras circunstancias, puedan provocar combustión o facilitar esta, tales como vidrios, botellas, papeles, plásticos, materias orgánicas y otros elementos similares.

No se permitirá la quema de ningún residuo en la obra.

Se mantendrán libres de vegetación los lugares de emplazamiento o manipulación de maquinaria, grupos electrógenos y motores eléctricos o de explosión interna.

Se extremarán las precauciones en la época de peligro alto de incendios forestales, época estival desde el 1 de julio al 30 de septiembre. Se considerarán situaciones de riesgo alto de incendio cuando coincidan temperaturas superiores a 30 ºC y velocidades de ciento superiores a 10 km/h, por lo que se evitará realizar tareas de desbroce o el empleo de cualquier medio mecanizado que pueda producir chispas.

Se seguirán las medidas de prevención de incendios estipuladas en el Estudio de Seguridad y Salud del proyecto.

MEDIDAS CORRECTORAS

Se procederá, cuando las condiciones climáticas lo hagan aconsejable y la producción de polvo sea elevada, a efectuar un lavado con agua del sistema foliar de las especies vegetales situadas junto a la zona donde se produzca movimiento de tierras.

FASE DE EXPLOTACIÓN

MEDIDAS PREVENTIVAS

En caso de necesidad de labores de mantenimiento, se emplearán los caminos existentes, respetando la vegetación presente.

El control de la vegetación será mecánico y nunca utilizando herbicidas. Para el control mecánico, se definirán las épocas de reproducción de las especies nidificantes en el suelo presentes en la zona, para evitar la afección a dichas especies.

MEDIDAS CORRECTORAS

Reposición de la tierra vegetal sobre los taludes de la balsa de regulación, lo que permitirá dotar del sustrato básico para que se produzca la colonización natural de la vegetación en el dique de las balsas, contribuyendo a naturalizar la construcción y reducir el impacto visual que ejerce sobre el paisaje, además de afianzar la estabilidad del material con el que serán ejecutados los diques, evitando que se deteriore y sea arrastrado por la acción erosiva de agua de lluvia y viento.

Se recomienda el uso de tierra vegetal siempre en todas las situaciones, ya que esta cumple la misión de favorecer las condiciones edafológicas del suelo, crear una matriz que retienen físicamente las semillas y los plantones, así como la aportación suplementaria de semillas para la colonización vegetal. Con la aportación de tierra vegetal se aumenta la variedad de especies vegetales implantadas, así como la eficiencia en la creación de biomasa en los primeros estadios de la comunidad.

El simple extendido de la tierra vegetal puede ser tanto o más eficiente que la hidrosiembra. Es importante que el origen de la tierra sea autóctono, aunque su calidad agronómica no sea suficiente, ya que así se aporta el banco de semillas propio del territorio.

Asimismo, debe cuidarse el espesor de tierra vegetal extendido. Diversos estudios demuestran que espesores excesivos, puede incluso perjudicar el desarrollo de la cubierta vegetal debido a que las raíces no llegan a penetrar en la cara del talud, y se corre el riesgo de que una lluvia arrastre la tierra vegetal y las semillas asociadas.

Aparte, las semillas que queden a más de 10 cm de profundidad no germinarán, porque quedan enterradas a demasiada profundidad y no puede la plántula aflorar en superficie. Se recomienda un espesor de entre 10 y 15 cm, que son suficientes para aportar nutrientes a las plántulas y permiten una estabilización más rápida de la cubierta vegetal, reduciendo el riesgo de erosión tras episodios lluviosos.

CREACIÓN DE ESTRUCTURAS VEGETALES PARA FAVORECER POLINIZADORES Y ENEMIGOS NATURALES

Se propone la plantación de arbustos de pequeño y mediano porte, con el objeto de servir de cobijo y alimento a distintas especies de fauna, así como conseguir la cobertura y sujeción del suelo, evitando o reduciendo de esta forma la aparición de procesos erosivos, naturalizar el espacio intervenido promoviendo las comunidades vegetales de la zona.

El diseño de las plantaciones obedecerá al objetivo principal de integrar ambiental y paisajísticamente las infraestructuras proyectadas, empleando el número de ejemplares necesario. Se podrán ejecutar tanto plantaciones lineales como areales, dependiendo de la superficie disponible y las características físicas de la infraestructura.

Las especies arbustivas seleccionadas para esta plantación, son todas ellas de bajo porte, eminentemente heliófilas, y con ciertas características atrayentes de la fauna, especialmente de la entomofauna para posibilitar que la pirámide animal prospere. Las especies son las siguientes, con base en su adaptabilidad, su nivel de protección y su facilidad para conseguir una rápida cobertura vegetal:

- Bajo porte: Albaida (Anthyllis cytisoides) y jara (Cistus ladanifera)
- Porte medio: Lentisco (Pistacia lentiscus) y consoja (Quercus coccifera).

Además, se complementarán las revegetaciones con la plantación de individuos de acebuche (*Olea europea var sylvestris)* y algarrobo (*Ceratonia silicua*), como individuos aislados asociados a las plantaciones lineales alrededor del perímetro de la balsa y del lado norte de la planta fotovoltaica (para evitar sombreo), siempre siguiendo las recomendaciones recogidas en las directrices elaboradas por el CEBAS-CSIC en el ámbito del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

Para el grueso de las plantaciones, se define un marco de en cinco de oros, donde las líneas exteriores estarán compuesta por las especies de bajo porte, y la línea interior por las de bajo porte. La distancia de plantación entre individuos de la misma línea será de 1-1,5 m dependiendo de las características del terreno. Los árboles aislados se plantarán a lo largo del perímetro de la balsa y la cara norte de la planta fotovoltaica (para evitar sombreo) cada 10 metros. A su vez, se emplearán ejemplares de todas las especies seleccionadas, incluyen las arbóreas, para ejecutar la plantación asociada a la charca y rellenar los espacios intersticiales sin uso dentro las de las parcelas seleccionadas para la construcción de las infraestructuras.

La planta utilizada procederá de viveros o establecimientos debidamente inscritos o, en su defecto, de aquellos otros viveros que garanticen la procedencia de las semillas, plantas y partes de planta de regiones o zonas con similares características ecológicas a los de la zona de actuación.

La época de plantación será bien en otoño (octubre–noviembre) o primavera (febrero–abril), dependiendo del final de las obras.

Se empleará planta de 1 a 2 savias en contenedor tipo pot forestal o similar que evite la espiralización de las raíces. La plantación se realizará al azar, procurando una distribución irregular, con hoyos de apertura manual, troncopiramidales, de 30x30x30 cm. Al final, deberán formarse unos setos o grupos arbustivos bajos con suficiente densidad para que sirva de refugio a la fauna local.

La plantación será manual y se realizará simultánea al tapado. Tras la plantación se realizará un primer riego de 10 l/hoyo.

Durante el primer año, a todas las plantaciones, se les aplicarán al menos 4 riegos con cisterna o cuba. En los cuatro años siguientes se realizarán dos riegos anuales.

El diseño de esta medida se ha realizado considerando los criterios científico- técnicos incluidos en el documento Directrices científico-técnicas de diseño, gestión y mantenimiento de medidas para mitigar daños a la fauna en las balsas de riego e infraestructuras asociadas; elaboradas por el CEBAS-CSIC en el ámbito del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

8.7 MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LOS EFECTOS SOBRE LA FAUNA

MEDIDAS PREVENTIVAS

Con el objetivo de evitar posibles molestias sobre la fauna derivadas de ruidos, polvo, presencia de maquinaria en movimiento y de personas, etc., se procederá, por parte del director de obra, a controlar todos estos aspectos para que presente la menor influencia posible.

Se realizará la obra en el menor tiempo posible, para mitigar al máximo las molestias a la fauna.

Para evitar en lo posible las afecciones a la fauna se realizará un control y prevención del ruido generado durante la ejecución de la obra. Los movimientos de tierra y el tránsito de camiones y maquinaria de obra generarán un aumento de los niveles de ruido durante los meses que duren las obras.

Restaurar, en su caso, la vegetación del entorno afectado.

Control de la alteración de las superficies que no sean absolutamente necesarias, así como seleccionar la ubicación de pistas de acceso, ocupar la superficie estrictamente necesaria, de manera que no impliquen un impacto considerable sobre la fauna.

Antes del inicio de los diferentes tajos, se realizarán recorridos sistemáticos por la zona de actuación para detectar refugios de fauna, madrigueras, nidos, posaderos o dormideros, entre otras, tratando de evitar su afección mediante la adopción de las medidas correspondientes.

En el caso de la apertura de zanjas para el soterramiento de las infraestructuras proyectadas, se irán rellenando y cerrando paulatinamente según se va instalando la tubería correspondiente en la zanja, de forma que esté el menor tiempo posible abierta y propicie la caída en su interior de algunos individuos de la fauna de la zona (micromamíferos, reptiles, etc.). Antes del relleno y cierre de la zanja, una vez colocadas las tuberías o infraestructura, se revisará que no haya caído ningún individuo de la fauna local, que pudiera quedar enterrado; en caso de hallarlo, se recogerá y llevará fuera de la zanja a un lugar adecuado alejado de la obra.

Al objeto de posibilitar la salida de la zanja a aquellos individuos que pudieran caer en su interior, los tramos de zanja se irán excavando, dejando una rampa en uno de los extremos del tajo que quedará abierto, posibilitando de esta forma su salida.

Se utilizarán sistemas que carezcan de luces brillantes y con haces de luz que se proyecten exclusivamente hacia el suelo. Se prohíbe la realización de trabajos nocturnos para evitar molestar a especies de fauna sensibles.

Se deberá proceder con cuidado con los animales que se puedan encontrar. En caso de duda, consultar con la administración competente.

Si se encuentra algún animal, será liberado inmediatamente en algún lugar seguro, así como si está herido se avisará al 112 para que inicie el protocolo de fauna herida y sea trasladado a un centro de recuperación de fauna autorizado.

Al fin de minimizar la afección a la reproducción y cría de las especies faunísticas, se realizará una planificación adecuada de la ejecución de las obras, de forma que los trabajos en el ámbito de las ramblas de Las Palmerillas y del Cambronal, que es donde previsiblemente pueden aparecer mayor número de crías o anidamientos, se realice en otoño o invierno, reduciendo la afección durante los periodos de reproducción.

FASE DE EXPLOTACIÓN

MEDIDAS PREVENTIVAS

Para evitar la entrada de la fauna a la balsa se instalará en el pie del talud una valla de cerramiento.

Mantenimiento de las estructuras instaladas para la fauna (cajas nido para aves, para quirópteros, hoteles para insectos…).

MEDIDAS CORRECTORAS

Reposición de la tierra vegetal sobre los taludes de la balsa de regulación, lo que permitirá ofrecer refugio a la pequeña fauna local una vez se haya establecido la vegetación en los taludes.

MITIGACIÓN DE RIESGO PARA LA FAUNA EN BALSAS

Las balsas de riego suponen un riesgo para el ahogamiento de mamíferos, reptiles, anfibios y aves. Este riesgo afecta no solo a especies comunes sino también a otras de alto interés de conservación como rapaces. Las balsas más modernas, con paredes en talud, no están exentas de riesgo, especialmente aquellas con talud de elevada pendiente y superficie resbaladiza en las que una caída accidental implica un riesgo alto de ahogamiento.

El cerramiento de las balsas modernas es general, pero estos cerramientos son eficaces para impedir el acceso a humanos y a mamíferos de gran y mediano tamaño, no así con reptiles, anfibios, mamíferos de pequeña talla y aves. Aunque en este caso al disponer la balsa de un muro perimetral en coronación, este actúa de barrera para impedir la caída de cualquier animal al interior de la misma.

Mitigar el riesgo para la fauna en balsas e infraestructuras de riego asociadas. Las balsas de regulación o asociadas al uso de aguas regeneradas son una infraestructura común en muchos regadíos que puede suponer riesgos de ahogamiento de gran número de animales. Para disminuir la probabilidad de ahogamiento, la balsa deberá incorporar infraestructuras que faciliten el escape en caso de caída accidental.

Se llevará a cabo la instalación de 7 escalas de salvamento de malla cuadrada de nylon (30x30mm de 1,20 de ancho), una en cada uno de los lados del rectángulo que forma la balsa, para asegurar el escape de la fauna en caso de caída accidental.

El cerramiento perimetral de acceso será el que se determine en la normativa de seguridad para impedir el acceso humano. Se deberá dejar al menos 1 m entre el límite del agua con la balsa completamente llena y el cierre perimetral, lo que permite espacio para la salida de los animales que hayan caído en la balsa. No obstante, se estudiará la viabilidad y seguridad de la instalación del cierre perimetral en la base del talud exterior de la balsa.

Las bocas de aspiración estarán cubiertas por una jaula de rejilla con el fin de evitar la aspiración de especies netamente acuáticas y anfibios. Se evitará la instalación de rejillas en salidas con función de aliviadero.

El diseño de esta medida se ha realizado considerando los criterios científico- técnicos incluidos en el documento Directrices científico-técnicas de diseño, gestión y mantenimiento de medidas para mitigar daños a la fauna en las balsas de riego e infraestructuras asociadas; elaboradas por el CEBAS-CSIC en el ámbito del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

INSTALACIÓN DE REFUGIOS PARA LA FAUNA

Con su desarrollo se pretende dar respuesta a los siguientes principios generales:

No producir daño significativo al medio ambiente (DNSH), en particular protección y restauración de la biodiversidad y los ecosistemas con medidas específicas para mejorar la habitabilidad de los regadíos para la fauna.

Incremento de recursos no tróficos para la fauna. No todos los recursos que requieren los seres vivos son estrictamente tróficos (alimenticios). La renaturalización de los paisajes agrarios puede incrementarse mediante la implementación de estructuras vegetales que proporcionan hábitat y recursos alimenticios a los distintos grupos animales, pero hay otra serie de recursos que contribuyen a la renaturalización y facilitan la intensificación ecológica, ya que son necesarios para que los animales ocupen determinadas, áreas, se reproduzcan y sobrevivan.

Entre este tipo de recursos señalaremos el incremento de los lugares de nidificación refugio para los distintos grupos animales que resultan beneficiosos por sus servicios ecosistémicos en el control de plagas de invertebrados o roedores y para polinizadores.

Respecto a lugares de nidificación y refugio, en los paisajes de matriz agraria suelen escasear los grandes árboles que proporcionan oquedades para la nidificación de un gran número de especies de hábitat trogloditas, la mayoría de ellas insectívoras. Igualmente, van desapareciendo edificios singulares que proporcionaban abundantes oportunidades para la nidificación de aves o el refugio de murciélagos. También existen numerosos invertebrados beneficiosos que requieren de paredes, taludes o madera con pequeñas oquedades para su reproducción.

INSTALACIÓN DE REFUGIOS PARA QUIRÓPTEROS

Los quirópteros (murciélagos) son insectívoros que pueden contribuir significativamente al control de plagas. En las zonas agrarias intensivas existe poca disponibilidad de refugios para murciélagos. Esta medida está enfocada a incrementar la disponibilidad local de refugios artificiales. Existen evidencias de que esta medida contribuye a controlar plagas.

El principal problema de los refugios para quirópteros es la competencia de ocupación entre aves y murciélagos. Las cajas nido típicas con un pequeño agujero de entrada (diámetro 12-20 mm) favorecen la entrada de los murciélagos sobre aves, pero excluyen a las especies de murciélagos de mayor talla. En este sentido, se optará por la instalación de refugios específicos para murciélagos, cuyo acceso es a través de la base del refugio. La altura de colocación debe ser un mínimo de 3.5 – 4 m para dificultar el acceso a gatos y la vandalización por personas.

Se colocarán al menos 15 refugios que se mantendrán unidas al tronco de un árbol/palmera, en un poste o muro en zonas seleccionadas a lo largo de la zona regable beneficiada por el proyecto. Al ser los murciélagos gregarios, resulta adecuado distribuir los refugios en grupos de cajas (mínimo de 2) en los que las cajas individuales disten entre sí menos de 20 m. Es recomendable que los accesos a la caja estén despejados de ramas, cables y otros obstáculos.